Festo Software Tools
Anweisungsliste und Kontaktplan der SF 3
Handbuch FST 200

165 484

FESTO

9610a

Nur gültig bei Übereinstimmung mit der dem Produkt beiliegenden gedruckten Dokumentation! Vergleichen Sie diese Ausgabenkennzeichnungen.

Lizenzvertrag

Bedingungen von Festo für die Nutzung von Softwarepaketen

I. Schutzrechte und Nutzungsumfang

Das Produkt beinhaltet Datenverarbeitungsprogramme und die dazugehörenden Programmbeschreibungen. Deren Gesamtheit wird im folgenden als SW-Paket bezeichnet.

Festo oder Dritte haben Schutzrechte an diesen SW-Paketen. Soweit die Rechte Dritten zustehen, hat Festo entsprechende Nutzungsrechte. Festo gestattet dem Erwerber die Nutzung unter den folgenden Voraussetzungen:

1. Nutzungsumfang

a) Das SW-Paket darf auf oder im Zusammenhang mit nur jeweils einer Maschine (d.h. einem Computer mit nur einer Zentraleinheit und einem Anwenderbildschirm) benutzt werden. Dieses Nutzungsrecht umfaßt ausschließlich das Recht, das SW-Paket auf der Maschine abzuspielen.
b) Soweit die Pakete mit anderen Programmen verbunden werden, dürfen sie gleichfalls nur auf der einen Maschine benutzt werden.
c) Die gelieferten und eventuell verbundenen Programme dürfen in maschinenlesbarer oder gedruckter Form kopiert werden, wenn die Kopie dazu dient, Daten zu sichern. Ziffer 1a gilt auch für Kopien.
d) Eine weitergehende Nutzung, insbesondere das Vervielfältigen für andere Zwecke sowie die Weitergabe an Dritte außerhalb der Regelung in Ziffer 3 sowie jede Bearbeitung oder andersartige Verwendung, ist nicht zulässig.

2. Copyright-Vermerk

Jedes Programm enthält einen Copyright-Vermerk. In jede Kopie, jede Bearbeitung und jeden Teil des Programms, der mit anderen Programmen verbunden ist, muß dieser Vermerk übernommen werden.

3. Übertragung der Nutzungsbefugnis

Der Erwerber kann seine Nutzungsbefugnis in dem Umfang und mit den Beschränkungen der Bedingungen gemäß Ziffer 1 und 2 insgesamt auf einen Dritten übertragen. Auf diese Bedingungen ist der Dritte ausdrücklich hinzuweisen.

Mit der Übertragung erlöschen alle Nutzungsrechte des Veräußerers, und zwar auch an den Kopien, Bearbeitungen und Verbindungen. Soweit diese dem Dritten nicht überlassen wurden, sind sie zu vernichten.

4. Andere in diesem SW-Paket etwa enthaltenen Bedingungen anderer Hersteller gelten nicht.

II. Export des SW-Pakets

Der Lizenznehmer wird beim Export des SW-Pakets die Ausfuhrbestimmungen der Bundesrepublik Deutschland und des Landes des Erwerbs beachten.

III. Gewährleistung

1. Festo gewährleistet, daß das von ihr erstellte Softwareprogramm mit der Anwendungsbeschreibung und Programmspezifikation übereinstimmt, jedoch nicht, daß die in der Software enthaltenen Funktionen vollständig unterbrechungs- u. fehlerfrei laufen oder daß die in der Software enthaltenen Funktionen in allen vom Lizenznehmer gewählten Kombinationen und vorgesehenen Einsatzbedingungen ausführbar sind, bzw. den Erfordernissen entsprechen.

2. Mängel des Softwarematerials, die der Lizenznehmer innerhalb der Gewährleistungsfrist schriftlich in nachvollziehbarer Form anzeigt, werden von Festo unter Ausschluß aller weitergehenden Gewährleistungsansprüche binnen angemessener Frist beseitigt.

3. Kommt Festo seiner Verpflichtung zur Beseitigung innerhalb der angemessenen Frist nicht nach oder schlägt die Nachbesserung endgültig fehl, so ist der Lizenznehmer berechtigt, eine angemessene Herabsetzung der Nutzungsgebühr zu verlangen oder vom Vertrag zurückzutreten.

4. Die Gewährleistungsfrist beträgt 3 Monate und beginnt mit Übersendung/Übergabe des Lizenzmaterials.

5. Die Gewährleistung ist ausgeschlossen, wenn Mängel durch Änderungen des Lizenznehmers selbst gegenüber den für das Programm erstellten und in der Dokumentation/Leistungsbeschreibung angegebenen Einsatzbedingungen verursacht werden. Kann der Mangel bei einer Überprüfung nicht festgestellt werden oder beruht eine Störung auf Umständen, die Festo nicht zu vertreten hat, trägt der Lizenznehmer die Kosten von Festo.

IV. Haftung/Haftungsbeschränkungen

1. Schadenersatzansprüche des Lizenznehmers und insbesondere eine Haftung für Folgeschäden sind, gleichgültig aus welchem Rechtsgrund, ausgeschlossen; das gilt für alle Ansprüche aus Unmöglichkeit, Nichterfüllung, positiver Vertragsverletzung, unerlaubter Handlung und Verzug.

2. Festo haftet ferner nicht für mangelnden wirtschaftlichen Erfolg oder für Schäden oder Ansprüche Dritter, mit Ausnahme von Ansprüchen aus der Verletzung von Schutzrechten Dritter.

3. Die Haftungsbeschränkungen nach Absätzen 1 und 2 gelten nicht, soweit in Fällen von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit oder Fehlen zugesicherter Eigenschaften eine zwingende Haftung besteht. In einem solchen Fall ist die Haftung von Festo auf denjenigen Schaden begrenzt, der für Festo nach der Kenntnis der konkreten Umstände erkennbar war.

V. Sicherheitsrichtlinien/Dokumentation

Gewährleistungs- und Haftungsanspruch nach Maßgabe der vorstehenden Regelungen (Ziff. III u. IV) sind nur gegeben, wenn der Anwender die Sicherheitsrichtlinien der Dokumentation im Zusammenhang mit der Nutzung der Maschine und deren Sicherheitsrichtlinien beachtet hat. Für die Kompatibilität unseres SW-Pakets mit der vom Anwender benutzten Maschine ist der Anwender selbst verantwortlich.

Mit diesem Handbuch und der dazugehörenden Software kann der Anwender, der sich in den vorliegenden Programmiersprachen auskennt, Steuerungsprogramme für speicherprogrammierbare Steuerungen erstellen und weiterverarbeiten. Das Programmpaket erlaubt ihm weiterhin, abhängig von den Möglichkeiten des Rechners, verschiedene Dateioperationen auszuführen.

Erstbenutzer informieren sich bitte zusätzlich in den einschlägigen Grundlagen-Handbüchern der jeweiligen Programmiersprache:

- Anweisungsliste (AWL) Bestell-Nr. 18351
- Kontaktplan (KOP) Bestell-Nr. 18347

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben Festo vorbehalten.

Autoren: S. Breuer, E. Klotz, R.Flick, H. Wilhelm
Redaktion: H. J. Drung, M. Holder
Layout: FESTO KG, PV-IDM
Satz: Thoss & Partner GmbH
Auflage: 9610a

© Copyright by Festo KG, D-73734 Esslingen.
Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Kopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Festo KG reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Festo Software-Tools
Anweisungsliste und Kontaktplan der
Programmierbaren Ventilinsel mit Steuerblock SF 3

Best.-Nr.: 165484
Benennung: ..... FST 200 + Beschreibung
Bezeichnung: P.BE-FST200-AWL/KOP-D

IBM®
eingetragenes Warenzeichen der
International Business Machines
Corporation

Microsoft®
eingetragenes Warenzeichen der
Microsoft Corporation

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

1.1 Inhalt dieses Softwarepakets....1-2
1.2 Allgemeine Erläuterung 1-2
1.3 Wie Sie dieses Handbuch benutzen 1-3
1.4 Welchen PC Sie benötigen 1-5
1.5 Welche Verbindungskabel Sie benötigen..1-5
1.6 Allgemeine Tastenbelegung....1-6
1.7 Benutzung einer Maus....1-9
1.7.1 Arbeiten mit einer Maus 1-10

2. Einrichten der Software

2.1 Installieren des FST-Programms....2-1
2.1.1 Installation auf Festplattenlaufwerk....2-1
2.2 Konfigurieren des FST-Programms....2-5
2.2.1 Rechnerkonfiguration....2-5
2.2.2 Steuerungskonfiguration....2-10
2.2.3 Druckertyp auswählen....2-12
2.2.4 Druckerzeichen einstellen....2-13
2.2.5 Konfiguration verlassen....2-16
2.3 Starten des FST-Programms....2-16
2.4 Der FST-Bildaufbau....2-18

3. Verwaltung der Steuerungsprogramme

3.1 Projekt einrichten....3-2
3.2 Projekt auswählen....3-4
3.3 Projekt löschen....3-6
3.4 Programm löschen....3-8
3.5 Projekt drucken....3-9
3.6 Drucken von Projektteilen....3-11
3.6.1 Titelseite drucken....3-12

3.6.2 Textdokument drucken....3-12
3.6.3 Belegliste drucken....3-12
3.6.4 Programm drucken....3-12
3.6.5 Querverweisliste drucken....3-13
3.6.6 Fehlerliste drucken....3-15
3.7 Projekt laden....3-16
3.8 Backup/Restore (Projekt Backup)....3-18
3.8.1 Beschreibung der Funktionen....3-19
3.9 Dateien importieren....3-27
3.10 Programmaufruf....3-36
3.10.1 Programmaufruf eintragen....3-37
3.10.2 Programmaufruf aktivieren....3-43
3.11 Modul einbinden....3-44

4. Programmieren in Anweisungsliste (AWL)

4.1 Allgemeine Programmbehandlung....4-4
4.1.1 Neues Programm anlegen....4-5
4.1.2 Existierendes Programm auswählen....4-8
4.1.3 Der AWL-Editor....4-9
4.1.4 AWL-Editor verlassen....4-10
4.1.5 Zusätzliche Hinweise....4-13
4.1.6 Editierbefehle....4-15
4.1.7 Zusatzbefehle....4-17
4.2 Editieren eines AWL-Programms....4-19
4.2.1 Schrittprogramm....4-21
4.2.2 Verknüpfungsprogramm....4-22
4.2.3 Ausführungsteil....4-24
4.2.4 Beleglisteneintrag beim Editieren....4-24
4.3 Funktionen des AWL-Editors....4-27
4.3.1 AWL-Befehle....4-27
4.3.2 AWL-Bedingungsteil....4-31
4.3.3 AWL-Ausführungsteil....4-34
4.3.4 Erweiterte Funktionen....4-36
4.3.5 Weitere Anweisungen....4-40

4.3.6 Indizierte Programmierung 4-42
4.4 Timer und Zähler 4-43
4.4.1 Timer programmieren 4-43
4.4.2 Zähler programmieren 4-48
4.5 Software-Bausteine 4-54
4.5.1 Funktionsbausteine (BAFnn) 4-54
4.5.2 Programmbausteine (BAPnn) 4-58
4.6 Belegliste 4-64
4.6.1 Beleglisteneintrag während der Programmeingabe 4-67
4.6.2 Beleglisteneintrag außerhalb eines AWL-Programms 4-68
4.7 Zustandsanzeige 4-75
4.7.1 Einstieg in die Zustandsanzeige 4-76
4.7.2 Funktionen in der Zustandsanzeige 4-78

5. Programmieren in Kontaktplan (KOP)

5.1 Aufruf des KOP-Editors 5-3
5.1.1 Neues Programm anlegen 5-5
5.1.2 Programm auswählen 5-8
5.1.3 Die Arbeitsfläche des KOP-Editors 5-9
5.1.4 Dateibefehle 5-10
5.2 Belegliste 5-12
5.2.1 Beleglisteneintrag vor der Programmeingabe 5-15
5.2.2 Beleglisteneintrag während der Programmeingabe 5-22
5.3 Symbole des KOP-Editors 5-24
5.3.1 Kontakte 5-29
5.3.2 Vergleichsboxen 5-36
5.3.3 Bedingungssymbol löschen 5-39
5.3.4 Parallele Zweige im Bedingungsteil 5-41
5.3.5 Spulen 5-45
5.3.6 Parallele Zweige im Ausführungsteil 5-47

5.3.7 Sprungbefehl 5-48
5.3.8 Boxen im Ausführungsteil 5-51
5.4 Ausführungsbox definieren 5-52
5.4.1 Zuweisung 5-53
5.4.2 Timer 5-54
5.4.3 Zähler 5-63
5.4.4 Mehrbitoperationen im Ausführungsteil ... 5-69
5.4.5 Mehrbitoperationen mit zwei Operanden 5-70
5.4.6 Mehrbitoperationen mit drei Operanden .. 5-71
5.4.7 Arithmetik/Logik 5-72
5.4.8 Software-Bausteine 5-76
5.5 Zusatzfunktionen des KOP-Editors 5-82
5.5.1 Blockbefehle 5-83
5.5.2 Zusatzbefehle 5-86
5.6 Zustandsanzeige 5-89
5.6.1 Einstieg in die Zustandsanzeige 5-90
5.6.2 Zustandsanzeige aktivieren 5-91

6. Texteditor

6.1 Beschreibung und Funktionen 6-2
6.1.1 Suchbefehle 6-4
6.1.2 Blockbefehle 6-8
6.1.3 Tabulatorbefehle 6-16
6.1.4 Zusatzbefehle 6-19
6.1.5 Editierhilfe 6-21
6.1.6 Dateibefehle 6-22
6.2 Funktionstasten definieren 6-22
6.3 Projekt-Titelseite 6-29
6.4 Projekt-Seitenkopf 6-32

7. Dialog und Online-Betrieb mit der Steuerung

7.1 Anschließen an die Steuerung 7-2
7.2 Laden in die Steuerung 7-3
7.2.1 Projekt in die Steuerung laden 7-5
7.2.2 Programm in die Steuerung laden 7-8
7.2.3 Speicherinhalt in EEPROM ablegen 7-9
7.3 Online-Betrieb 7-15
7.3.1 Leistungsumfang des Online-Betriebs 7-19
7.4 Anzeige SF 3-INFO 7-22
7.4.1 Statische Anzeige der Ein- und Ausgänge . 7-24
7.4.2 Statische Anzeige der Merker 7-30
7.4.3 Statische Anzeige der Timer 7-31
7.4.4 Statische Anzeige der Zähler 7-32
7.4.5 Statische Anzeige der Register 7-33
7.4.6 Statische Anzeige der Fehlerdiagnose 7-35
7.4.7 Statische Anzeige des Systemstatus 7-38
7.5 Dynamische Anzeige 7-39
7.6 Mini-Terminal 7-41
7.7 Makro-Behandlung 7-42
7.7.1 Makros definieren 7-43
7.7.2 Makros aktivieren 7-45
7.8 Terminal-Mode 7-47
7.9 System-Konfiguration (Betriebsart einstellen) 7-48
7.9.1 Betriebsart Stand alone einstellen 7-49
7.9.2 Betriebsart Master und Slave einstellen .. 7-50
7.10 Anzeige der E/A-Konfiguration 7-52

8. Feldbus, AS-i-Master, Anschaltung CP

8.1 FST-Feldbuskonfigurator....8-1
8.2 AS-i-Konfigurator....8-13
8.2.1 Adressieren der AS-i-Slaves....8-19
8.2.2 Menü "SF 3 Online-Betrieb....8-21

Anhang A Anweisungsliste

A.1 Befehlsliste der FST 200-AWL A-1
A.1.1 Liste der Operationen A-2
A.1.2 Liste der Operanden A-4
A.1.3 Syntax der Eintragungen A-8
A.2 Multitasking bei der programmierbaren Ventilinsel mit Steuerblock SF 3.... A-9
A.3 Syntax des Steuerungsprogramms A-10
A.4 Beispielprogramm A-19
A.4.1 Aufbau des Steuerungsprogramms A-19
A.4.2 Prozeßablauf (P0).... A-20
A.4.3 Überwachungsprogramm.... A-21
A.5 Belegliste.... A-22
A.6 Programmlisting A-23

Anhang B Kontaktplan

B.1 Operationen und Operanden der FST 200-KOP B-1
B.1.1 Operationen eines KOP-Programms B-1
B.1.2 Operanden B-10
B.1.3 Syntax der Bezeichnung absoluter Operanden B-13
B.2 Multitasking bei der programmierbaren Ventilinsel mit Steuerblock SF 3.... B-14
B.3 Beispielprogramm B-15

Anhang C

C.1 Begriffsdefinitionen C-1
C.2 Befehlsliste des Texteditors C-5
C.3 Fehlermeldungen C-7
C.3.1 Meldungen der FST-Software C-7
C.3.2 Meldungen der Steuerung C-50

Anhang D

D.1 Verzeichnis der Abbildungen D-1
D.2 Verzeichnis der mitgelieferten Programm- und Funktionsbausteine (MAK-Dateien) ... D-7
D.3 Sachwortregister D-9
D.4 Ergänzende Literatur D-19

1. Einleitung

Wenn Sie erst bei scheinbar unlösbaren Problemen zum Handbuch greifen, sollten Sie zumindest diese Seite einmal lesen.

1) Das Kapitel 2 (Einrichten der Software) beschreibt die Installation, die Konfiguration und den Erststart der FST-Software. Möchten Sie die Installation auf Festplatte ohne Hilfe dieses Handbuchs durchführen, legen Sie die Festo-Diskette #1 ins Laufwerk ein. Schalten Sie dann auf dieses Laufwerk um (z.B. A:). Geben Sie ein:

FSTINS

und drücken Sie die Enter-Taste.

2) Wie Sie Ihren PC an die Steuerung anschließen, wird in Kapitel 7 (Dialog zwischen PC und Steuerung) beschrieben. Dort ist ebenfalls erklärt, wie Sie Programme in Ihre Steuerung laden, bzw. wie Sie ein Steuerungsprogramm in einem EEPROM ablegen.

3) Das Kapitel 7.3 (Online-Betrieb) ist eine kurze Einführung in das Arbeiten "direkt an der Steuerung".

4) Im Anhang finden Sie Begriffsdefinitionen und den gesamten Befehlsvorrat aufgelistet und erläutert. Dort finden Sie auch detaillierte Informationen zu komplexen Funktionen.

5) Bei Schwierigkeiten sollten Sie den Anhang C benutzen. Dort sind die häufigsten Fehlermeldungen aufgeschrieben und durch kurze Erklärungen ergänzt.

6) Das Sachwortregister im Anhang D hilft Ihnen, bestimmte Sachverhalte schnell zu finden.

1.1 Inhalt dieses Softwarepakets

Ein Festo FST-Software-Paket beinhaltet:

- ein Benutzerhandbuch,
- für die Programmpakete Kontaktplan und Anweisungsliste zwei 3.5" Disketten.

1.2 Allgemeine Erläuterung

FST bedeutet Festo Software-Tool. Dahinter verbirgt sich eine von Festo neu überarbeitete Programmiersoftware. Das Software-Paket FST 200 enthält die Programmpakete FST 203 und FST 202C. Die FST 200 ist umschaltbar, um auch für ältere Projekte/Programme nutzbar zu sein, und umfaßt die Programmierung in

- Anweisungsliste (AWL)
- Kontaktplan (KOP)

Unterstützt werden die Steuerungen

- SF 3 mit dem Programmpaket FST 203
- FPC 202C / SB 202 / SF 202 mit dem Programmpaket FST 202C

Hinweis:
Dieses Handbuch enthält die Beschreibung des Programmpakets FST 203. Die Beschreibung der FST 202C finden Sie in früheren Handbüchern (FST 202C, Anweisungsliste der FPC 202C, Best.-Nr. 80 475; oder FST 202C, Kontaktplan der FPC 202C, Best.-Nr. 80 495)

Bei der Programmeingabe orientieren sich Darstellung und Handhabung an der DIN-Norm 19239. Darüber hinaus wird der gesamte Befehlsvorrat der Steuerungen voll unterstützt. Das erlaubt eine übersichtliche und strukturell einfache Programmdarstellung.

Bei jedem Softwarepaket können Sie mit Hilfe einer Maus positionieren. Somit sind die meisten Aufrufe und Eintragungen durch einfaches Anfahren und Drücken einer Maustaste zu erreichen.

Ein überall aufrufbares Hilfefenster zeigt Ihnen situationsbezogen, wie es weitergehen kann.

Symbolische Operanden:
Ein Ausgang muß nicht unbedingt mit *A5.3* bezeichnet werden. Er kann genauso den symbolischen Operanden *MOTOR_AN* erhalten. Gerade bei größeren Programmen können symbolische Operanden sehr hilfreich sein. Funktionstasten und Auswahlmenüs erleichtern Ihnen die Programmbearbeitung und helfen bei der Dateiverwaltung. Sie und allgemeine Editierfunktionen sind soweit als möglich immer gleichartig verwendet. In einigen Programmen können Sie die Funktionstasten zusätzlich frei belegen und beschriften.

1.3 Wie Sie dieses Handbuch benutzen

Bei Durcharbeitung aller Kapitel in der vorgegebenen Reihenfolge erhalten Sie eine Einweisung in den Umgang mit der FST-Software. Dabei ist es vorteilhaft, wenn Sie die Abschnitte nicht nur passiv lesen, sondern die einzelnen Aktionen aktiv mitvollziehen.

Im Inhaltsverzeichnis können Sie einzelne, Ihnen wichtig erscheinende Abschnitte auswählen und somit einen für Sie persönlich zugeschnittenen Kurzweg durch dieses Handbuch finden.

Eine weitere Hilfe gibt Ihnen das Verzeichnis der Abbildungen im Anhang D. Sie finden dort jeden vom Programm benutzten Bildschirm wieder. Somit lassen sich Lösungen eventueller Probleme sehr leicht auffinden.

Letztlich besteht die Möglichkeit, mit Hilfe des Sachwortregisters dieses Handbuch als FST-Software-Lexikon zu benutzen und Erläuterungen zu aktuellen Themen schnell zu finden.

Zur Unterstützung sind Piktogramme am linken Textrand angebracht. Es gibt die nachfolgend aufgeführten Textdarstellungen:

Der Pfeil markiert Stellen, an denen das Programm von Ihnen eine Eingabe (z.B. A:FSTINS) außerhalb der FST-Software erwartet.

Die Hand ist ein Hinweis auf besonders wichtige Textstellen. Diese müssen unbedingt gelesen und beachtet werden.

Die kleine Maus ist ein Hinweis für Textstellen, die wichtige Details zur Verwendung einer Maus beschreiben.

Steht hinter einem Namen ein hochgestelltes ®, so kennzeichnet dies ein eingetragenes Warenzeichen (z.B. GridCase®-Rechner).

Wichtige Hinweise, Erklärungen und Bemerkungen sind kursiv gedruckt.

Mögliche Gefahrenquellen sind zusätzlich mit einem Rahmen versehen.

1.4 Welchen PC Sie benötigen

Die nachfolgend aufgeführten Anforderungen orientieren sich am heutigen Industrie-Standard. Sie benötigen einen IBM-PC/-XT/-AT/-PS2® oder einen anderen hierzu kompatiblen Rechner mit:

- Festplattenlaufwerk und
  1,4 MB-Diskettenlaufwerk (3.5")
- die Programmpakete AWL und KOP benötigen einen Arbeitsspeicher von mindestens 512 kB RAM; bei größeren Projekten empfehlen wir 640 kB.
- MS-DOS-Betriebssystem ab V 3.0
- Schwarzweiß- oder Farb-Bildschirm und eine der folgenden Graphikkarten:
  - Video Graphic Array (VGA)
  - Enhanced Graphic Adapter (EGA)
  - Color Graphic Adapter (CGA)
  - Monochromkarte
  - Hercules Graphic Card (HGC)
    oder hierzu kompatible
- serielle oder besser parallele Schnittstelle für einen Drucker
- serielle Schnittstelle zum Anschluß der Steuerung
- eventuell eine zweite serielle Schnittstelle für eine Maus.

1.5 Welche Verbindungskabel Sie benötigen

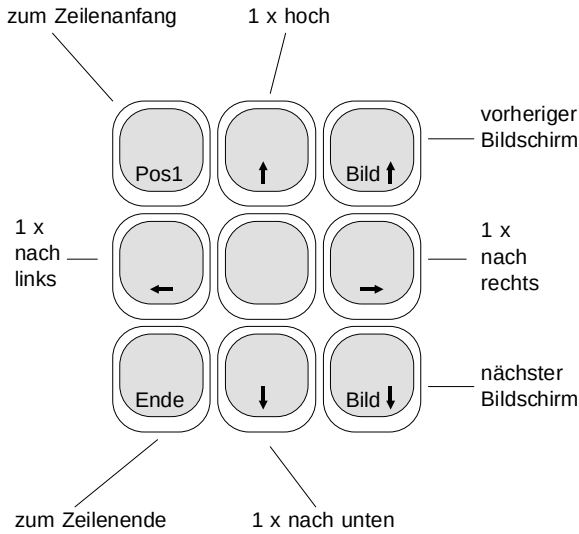
Empfehlung:
Verwenden Sie eines der folgenden vorkonfektionierten Festo-Diagnosekabel:

KDI-SB202-BU25 (25polige Buchse für PC)	Teile-Nr. 30 437
KDI-SB202-BU9 (9polige Buchse für PC).	Teile-Nr. 150 268

1.6 Allgemeine Tastenbelegung

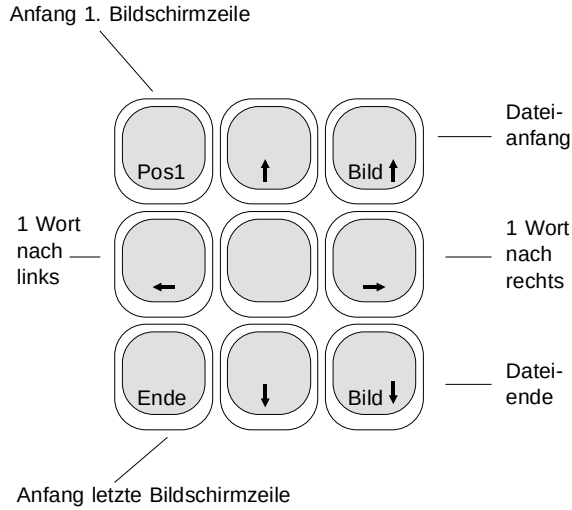
Bei der Entwicklung der FST-Programme wurde besonderes Augenmerk darauf gerichtet, daß viele Tasten immer dieselbe Funktion haben. Sie werden Ihnen anhand der deutschen Tastatur in diesem Abschnitt erläutert.

Cursortasten:
Als Cursor bezeichnet man den Blinkzeiger auf dem Bildschirm. Dieses Zeichen gibt immer die aktuelle Eingabeposition an. Sie kann von der Position des Mauscursors abweichen. Die Beschreibung gilt für einmaliges Drücken der Tasten.



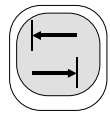
Cursortasten ohne CTRL-Taste

Cursortasten mit CTRL-Taste:
Dieselben Cursortasten haben in Verbindung mit der CTRL-Taste eine weitere Funktion. Dazu müssen Sie die CTRL-Taste (siehe weiter unten) gedrückt halten und dann eine der Cursortasten drücken.



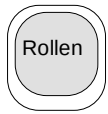
Cursortasten mit CTRL-Taste

Tabulator-Taste:



Mit jedem Druck auf die Tabulatortaste bewegen Sie den Cursor feldweise nach rechts zur nächsten Position. Drücken Sie diese Taste in Verbindung mit der Umschalt-Taste (SHIFT-Taste), bewegen Sie den Cursor feldweise nach links zur nächsten Position.

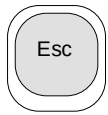
SCROLL-LOCK-Taste:



(=Rollen) Nach Einschalten dieser Funktion und anschließendem Drücken einer der Cursortasten verschieben Sie die eingeblendeten Fenster über den gesamten Bildschirm. Um diese Funktion abzuschalten und die normale Cursorsteuerung wieder zu bekommen, müssen Sie diese Taste ein zweites Mal drücken.

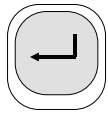
Falls der Cursor sich einmal nicht mehr bewegen läßt, ist in den meisten Fällen die SCROLL-LOCK-Taste noch aktiviert.

ESCAPE-Taste:



Mit dieser Taste verlassen Sie immer eine angewählte Aktion, ohne sie auszuführen. Sie gelangen dann an den Ausgangspunkt zurück.

Enter-Taste:

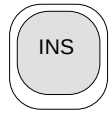


(=Return, <cr>, Eingabetaste) Diese Taste schließt Aktionen und Auswahlen ab, bzw. bestätigt Eingaben und aktiviert Funktionen.

DEL-Taste:

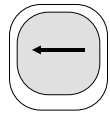
(=Entf/Lösch) Damit löschen Sie bei Texteingaben das Zeichen, auf dem sich der Cursor gerade befindet. Die Position des Cursors bleibt erhalten.

INS-Taste:



(=Einfg/Einfüg) Mit dieser Taste können Sie ab der aktuellen Cursorposition des Eingabecursors Zeichen einfügen. Bei Einträgen in Feldern innerhalb der FST-Software reservieren Sie hiermit eine Leerstelle an der aktuellen Cursorposition.

Backspace-Taste:



Mit jedem Druck dieser Taste löschen Sie bei Texteingaben das Zeichen links des Cursors. Die neue Position des Cursors ist jetzt eine Stelle weiter links. Damit korrigieren Sie Eingabefehler, bevor Sie sie mit der Enter-Taste abschließen.

CTRL-Taste:

(=STRG, CTRL). Diese Taste dient zum Aufruf von erweiterten Befehlen. Diese sogenannten Control-Befehle benötigen Sie vor allem im Texteditor.

1.7 Benutzung einer Maus

Alle Funktionen, die Sie mit Hilfe der Cursortasten und der Enter-Taste aktivieren, können Sie auch über die Positionierung des Mauscursors mit anschließendem Drücken der linken Maustaste erreichen.

Dazu gehören beispielsweise:

- Auswählen und Aktivieren jeder Funktion im Hauptmenü und in den davon ausgehenden Menüs,
- Positionieren auf jede Stelle innerhalb der Editoren,
- Aktivieren der Einträge auf den Funktionstasten,
- Hoch- und Herunterrollen des Bildschirminhalts (in einigen Editoren auch nach rechts bzw. links).

1.7.1 Arbeiten mit einer Maus

Die FST-Software unterstützt die linke Maustaste. Dies bedeutet, daß die rechte Maustaste ohne Funktion ist.

Zur Installation der Maus lesen Sie bitte in deren Bedienungsanleitung nach. Dort erfahren Sie auch, welche Treiber-Software zum Betrieb der Maus geladen werden muß und wie sie in das Betriebssystem Ihres Rechners integriert wird.

Arbeiten Sie innerhalb der FST-Software mit einer Maus, sehen Sie auf dem Bildschirm ein helles Rechteck. Es läßt sich durch einfaches Verschieben der Maus zur gewünschten Eingabeposition bewegen.

Haben Sie einen Eintrag angefahren und aktivieren ihn mit der linken Maustaste, wird dafür der Begriff *Anklicken* benutzt.

Maus und Hauptmenü:
Im Hauptmenü bzw. in den davon ausgehenden Funktionen wird ein angeklickter Eintrag hell hinterlegt. Er ist damit angewählt. Drücken Sie die linke Maustaste ein zweites Mal, wird die Funktion, die der Eintrag beschreibt, aktiviert bzw. ausgeführt.

Maus und Funktionstasten:
Diese Tasten F1 bis F8 haben je nach aktivierter Funktion unterschiedliche Einträge. Hierbei kann es sich nicht nur um die Ausführung von weiteren Funktionen, sondern auch um die Eintragung von Programmanweisungen (z.B. Anweisungsliste, Kontaktplan, Texteditor) innerhalb eines Editors handeln.
Nach Anklicken eines Eintrags wird die entsprechende Aktion ausgelöst. Arbeiten Sie gerade innerhalb eines Editors, schreibt das Programm den Eintrag an die angewählte Position im Arbeitsbereich.

Maus und Editor:
Arbeiten Sie gerade mit einem der Editoren, können Sie mit dem Mauscursor die gewünschte Position anfahren. Dies geschieht wesentlich schneller und bequemer als mit Hilfe der Cursortasten.
Nach Anfahren einer Position im Arbeitsbereich und Drücken der linken Maustaste können Sie an genau dieser Stelle editieren. Dabei können Sie selbstverständlich die Einträge in der Funktionstastenleiste mit verwenden (siehe oben).

Maus und Anzeigefenster:
Innerhalb einiger Anzeigefenster gibt es oft Abfragen, ob eine Aktion ausgeführt oder abgebrochen werden soll. Diese Abfrageelemente sind durch [J/N] bzw. [ESC] gekennzeichnet.
Zur Beantwortung klicken Sie einfach den entsprechenden Eintrag an.

Maus und Meldezeile:
In der Meldezeile erscheinen oftmals auch solche Abfragen. Daneben finden Sie, beispielsweise im Online-Betrieb, Einträge zur Auslösung von Sonderfunktionen.
Zur Aktivierung bzw. zur Beantwortung klicken Sie auch hier den entsprechenden Eintrag an.

Rollen des Bildschirminhalts mit der Maus:
Dieselben Funktionen, wie sie über die Cursortasten erreichbar sind (siehe Abschnitt 2.5), können Sie auch mit der Maus auslösen. Dazu gehören:

- Hoch- und Herunterrollen des Bildschirminhalts innerhalb des Arbeitsbereichs,
- in einigen Editoren Links- und Rechtsrollen des Bildschirminhalts innerhalb des Arbeitsbereichs.

Die verschiedenen Roll-Funktionen werden in untenstehender Abbildung erläutert. Achten Sie bitte auf die Position des Mauscursors. In manchen Fällen wird bei einer Abweichung von nur einer Zeichenbreite bereits eine andere Funktion ausgelöst.

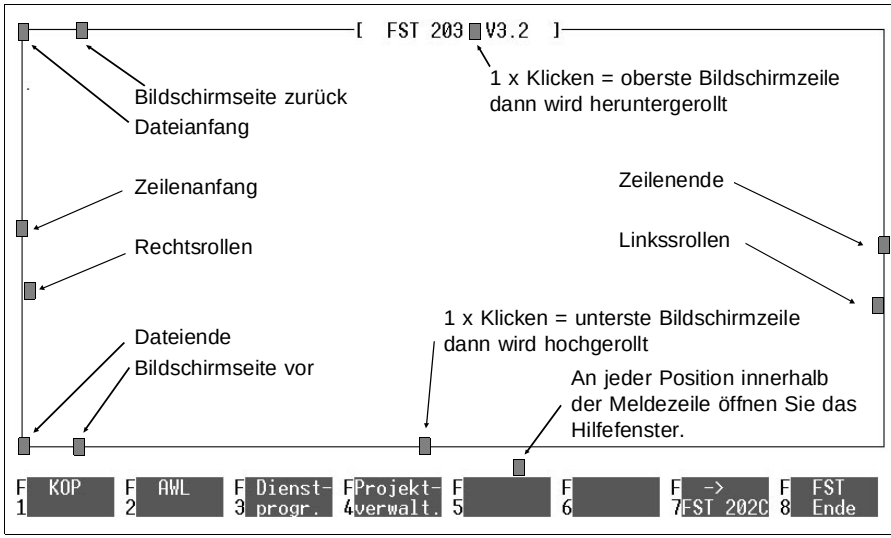


Abb. 1.1: Roll-Funktionen mit der Maus

2. Einrichten der Software

2.1 Installieren des FST-Programms

Aufgrund des hohen Leistungsumfangs der Festo FST-Software und der damit verbundenen Anzahl an einzelnen Programmen müssen Sie die FST-Software unbedingt auf Festplatte installieren.

Installieren Sie die FST 200 in ein <u>eigenes</u> Unterverzeichnis!

2.1.1 Installation auf Festplattenlaufwerk

Vom Installationsprogramm wird zunächst auf dem angegebenen Laufwerk das Programmverzeichnis (z.B.: C:\FST) eingerichtet. Die Datei CONFIG.SYS erhält den Eintrag FILES=18.

Jetzt werden nacheinander alle Programmdateien der FST-Software ins Programmverzeichnis (z.B.: C:\FST) kopiert.

Im Projektverzeichnis (z.B. C:\FESTO) werden später Ihre Anwenderprogramme, zu Projekten zusammengefaßt, abgelegt. Jedes dieser Projekte bildet dort wieder ein Unterverzeichnis. Das Verzeichnis \LIB müssen Sie selbst anlegen (siehe Abschnitt 3.1). Es nimmt Programmteile und Bausteine auf, die Sie als Makros ablegen.

Die Organisation der Unterverzeichnisse auf Ihrer Festplatte nach erfolgreicher Installation zeigt Abb. 2.1. Die Laufwerkskennung wurde dabei nicht geändert.

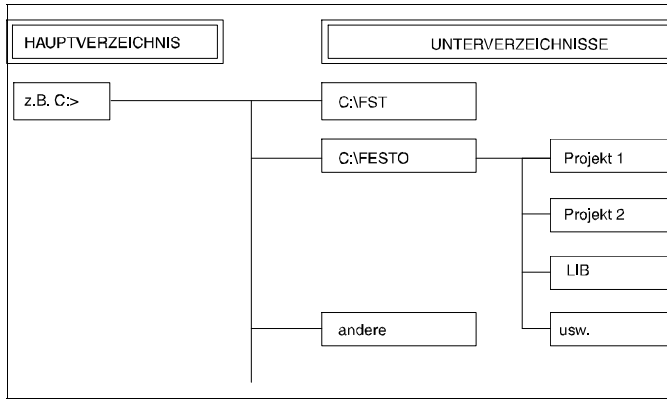


Abb. 2.1: Organisation auf Festplatte (Beispiel)

Installationsvorgang:

- Schalten Sie Ihren Personal Computer ein und warten Sie das Laden des Betriebssystems ab. Sie erkennen dies am Erscheinen des Zeichens C:>.
- Legen Sie jetzt die Festo Programmdiskette #1 in Ihr Laufwerk ein (z.B. in Laufwerk A).
- Schalten Sie nun auf das verwendete Laufwerk um (z.B. durch die Eingabe A:) und drücken Sie die Enter-Taste.
  (Diese Taste hat meist das Symbol ↵ .)
- Jetzt geben Sie FSTINS ein und drücken nochmals die Enter-Taste. Auf dem Bildschirm erscheint folgende Anzeige (siehe Abb. 2.2).

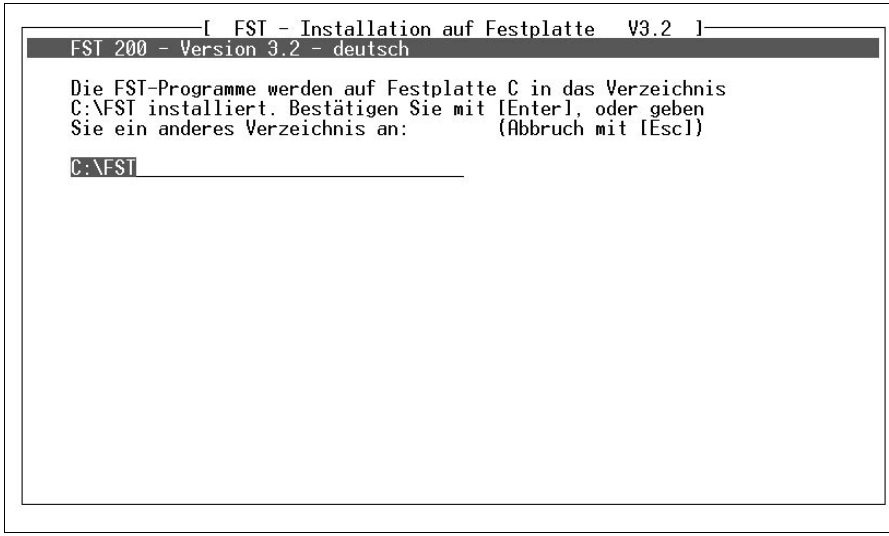

[FST - Installation auf Festplatte V3.2]
FST 200 - Version 3.2 - deutsch
Die FST-Programme werden auf Festplatte C in das Verzeichnis
C:\FST installiert. Bestätigen Sie mit [Enter], oder geben
Sie ein anderes Verzeichnis an: (Abbruch mit [Esc])
C:\FST

Abb. 2.2: Installation auf Festplatte

- Sie können jetzt die Laufwerksangabe C:\FST mit einer anderen Kennung (z.B. E:\FST) überschreiben. Dabei sind auch geschachtelte Unterverzeichnisse erlaubt. Die Maximalzahl der Zeichen ist 36. Abschließend drücken Sie die Enter-Taste.

Installieren Sie eine FST-Software Version 3.2 oder höher in ein Verzeichnis, in dem bereits eine FST-Software Version 3.0 gleichen Typs installiert ist, erscheint eine Meldung unterhalb der Pfadangabe.
Sie müssen dann für die FST-Software mit der höheren Versionsnummer ein neues Verzeichnis anlegen, z.B. FST_V32. Dies ist erforderlich, da sonst einige FST-Programme mit Programmen der alten Version kollidieren. Würden die alten Programme gelöscht, wäre die FST-Software Version 3.0 nicht mehr in allen Bereichen lauffähig.

- Nach Drücken der Enter-Taste werden die einzelnen Programmteile der Diskette #1 sofort ins angegebene Verzeichnis kopiert.
- Nach dem Kopieren der ersten Diskette werden Sie aufgefordert, die Programmdiskette #2 einzulegen. Haben Sie dies getan und mit der Enter-Taste bestätigt, werden diese Programmteile kopiert. Diesen Vorgang müssen Sie je nach Umfang der Software mehrmals wiederholen, wobei die Diskettennummer angezeigt wird.
- Nach erfolgreicher Installation verzweigt das Programm zur Betriebssystem-Oberfläche.

Hinweis:
Installieren Sie die FST 200 in ein eigenes Unterverzeichnis!
Es dürfen sich keine anderen FST-Pakete im selben Verzeichnis befinden.

Die Programmdiskette #2 enthält im Unterverzeichnis \MAKLIB eine größere Anzahl Treiberprogramme (siehe Anhang D.2). Diese können bei Bedarf per Datei-Import in das \LIB-Verzeichnis importiert werden (siehe Kapitel 3.9).

2.2 Konfigurieren des FST-Programms

Die FST-Software verknüpft mehrere Hardware-Komponenten (z.B. PC, Steuerung, Drucker). Deren Abstimmung zueinander erreichen Sie durch Einträge in der Konfiguration. Hierbei wird in vier Abschnitte unterteilt:

- Rechnerkonfiguration
- Steuerungskonfiguration
- Druckerzeichen einstellen (incl. Druckerauswahl)
- Feldbuskonfiguration oder AS-i-Master-Konfiguration, wenn sie benötigt werden (siehe Kapitel 8)

Zur Konfiguration gelangen Sie,

- wenn Sie die FST-Software nach dem Installieren zum ersten Mal starten (siehe Abschnitt 2.3) und die Meldung:

  Bitte FST-Projektpfad konfigurieren <ESC>

  mit der ESC-Taste quittieren;

- jedesmal, wenn Sie bei den Dienstprogrammen die Funktion *Konfiguration* aktivieren.

Sie befinden sich dann zunächst in der Funktion *Rechnerkonfiguration* (siehe Abb. 2.3).

2.2.1 Rechnerkonfiguration

Nach dem ersten Starten des FST-Programms (siehe Abschnitt 2.3) oder nach Aktivieren der Funktion *Konfiguration* erscheint auf dem Bildschirm die Rechnerkonfiguration (siehe Abb. 2.3).

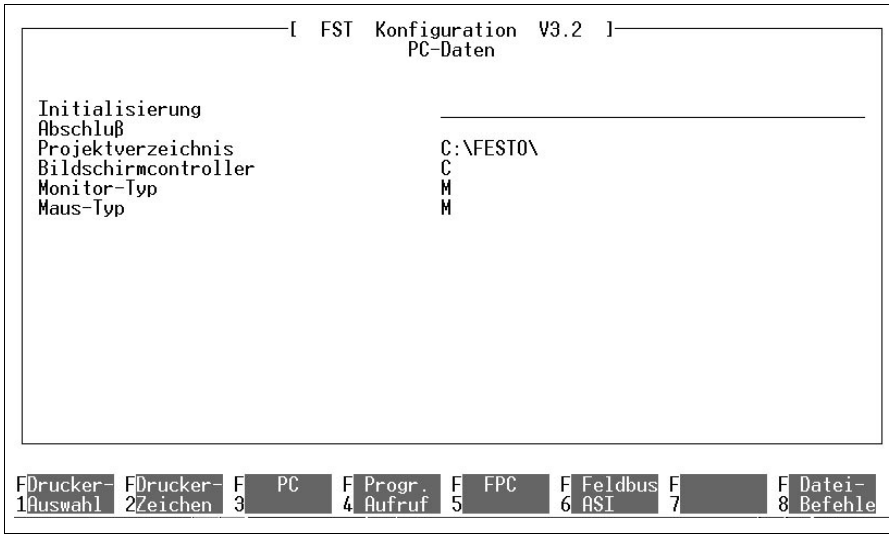


Abb. 2.3: Rechnerkonfiguration

Die verschiedenen Eintragungen können Sie nach Anfahren mit dem Cursor überschreiben.
Nach Drücken der INS-Taste fügen Sie Zeichen ein (Einfügemodus). Vergessen Sie nicht, diese Taste danach ein weiteres Mal zu drücken (Überschreibmodus).
Überflüssige Zeichen löschen Sie mit der DEL-Taste bzw. mit der Backspace-Taste (siehe Abschnitt 2.5).

Von hier aus schalten Sie über Funktionstasten zur Steuerungskonfiguration bzw. zur Einstellung der Druckerzeichen und zur Druckertypenwahl um. Zusätzlich können Sie über die Funktionstaste F4 einen beliebigen Programmaufruf eintragen (siehe Abschnitt 3.10).

Initialisierung:
Hier können Anweisungen stehen, die direkt nach dem Start der FST-Software ausgeführt werden. Solche Anweisungen können sein:

- ein beliebiges DOS-Kommando, z.B. die Einstellung der seriellen Schnittstelle mit dem MODE-Befehl,
- eine BATCH-Datei (..... .BAT), die aber keine speicherresidenten Programme aktivieren darf,
- ein beliebig ausführbares Programm.

Abschluß:
Hier können Anweisungen stehen, die vor dem Verlassen der FST-Software ausgeführt werden. Solche Anweisungen können sein:

- ein beliebiges DOS-Kommando, z.B. die Rückstellung der seriellen Schnittstelle mit Hilfe des MODE-Befehls,
- beliebige, ausführbare Programme.
- Arbeiten Sie mit den speicherresistenten Emulatoren, ist der Eintrag
  EABG1N -u
  sinnvoll, da dann beim Verlassen des FST 200 diese Emulatoren deinstalliert werden.

Bemerkungen zu Initialisierung und Abschluß:

Möchten Sie mit einer seriellen Maus arbeiten, benötigen Sie zwei serielle Schnittstellen. Diese müssen als COM1 und COM2 deklariert sein.
Verwenden Sie eine serielle Maus an COM1 bzw. COM2, müssen Sie bei allen anderen Einträgen darauf achten, daß diese Schnittstelle für weitere Geräte ausscheidet. Ihre serielle Schnittstelle muß grundsätzlich immer aktiv sein.

Stellen Sie eine serielle Schnittstelle COM1 oder COM2 exklusiv für den Anschluß der Steuerung zur Verfügung, sollten Sie hier unter ***Initialisierung*** ein DOS-Kommando ähnlich MODE COM1:9600,N,8,1eintragen.

Setzen Sie die serielle Schnittstelle zum Anschluß der Steuerung auch während des Betriebs der FST-Software für andere Aufgaben ein (z.B. Anschluß eines seriellen Druckers), sollten Sie dies später bei der Steuerungskonfiguration entsprechend berücksichtigen (siehe Abschnitt 2.2.2).

Projektverzeichnis:
Diese Angabe beinhaltet den Verzeichnispfad. Dort werden Ihre Steuerungsprogramme in Form von Projekten abgelegt.
Grundsätzlich ist das Verzeichnis C:\FESTO eingetragen. Die Eintragung können Sie durch Überschreiben ändern.

Ist das angegebene Projektverzeichnis nicht auf der Festplatte vorhanden, wird es automatisch beim Verlassen der Konfiguration (siehe Abschnitt 2.2.5) von der FST-Software eingerichtet.

Bildschirmadapter:

E - Enhancement Graphic Adapter
V - Video Graphic Array
C - Color Graphic Adapter
H - Hercules Graphic Card und kompatible
M - IBM Monochromkarte.

Monitortyp:

M - Monochrom-Monitor
F - Farb-Monitor.

Maus-Typ:

M - Microsoft® Mouse und kompatible
N - keine Maus

Haben Sie bei der Rechnerkonfiguration versehentlich falsche Daten eingetragen und der Bildschirm erscheint nach Abschluß der Konfiguration leer, müssen Sie von der DOS-Ebene aus *im Programmverzeichnis die Datei KONFIG.FST löschen. Dazu geben Sie ein:*

DEL KONFIG.FST

Nach erneutem Starten der FST-Software (siehe Abschnitt 2.3) gelangen Sie dann wieder in die Funktion *Rechnerkonfiguration*.

2.2.2 Steuerungskonfiguration

Zur Steuerungskonfiguration schalten Sie im Bildschirm nach Abb. 2.3 durch Aktivieren der Funktion *FPC* (F5) um. Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint die folgende Darstellung auf dem Bildschirm (siehe Abb. 2.4)

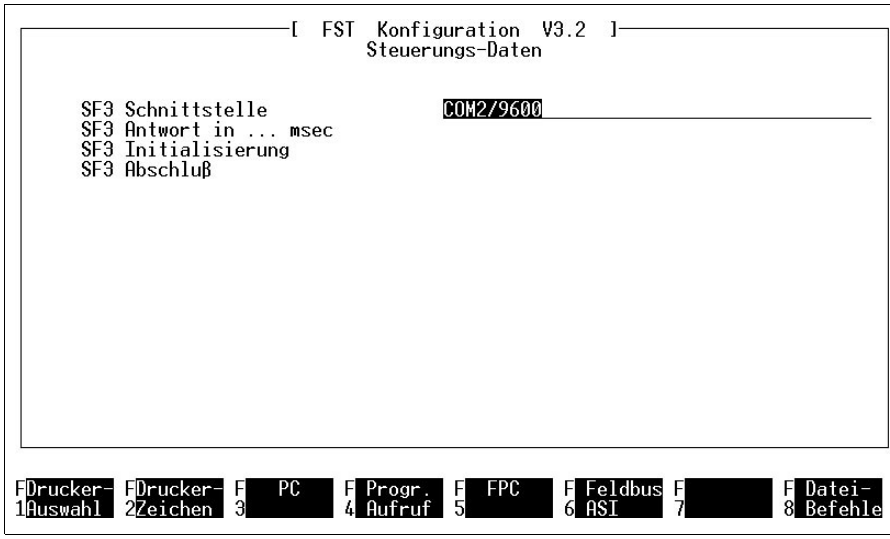


Abb. 2.4: Steuerungskonfiguration

SF 3 Schnittstelle:
Dieser Parameter gibt die Schnittstelle des Rechners an, mit der die Steuerung verbunden ist (COM1 oder COM2), und mit welcher Baudrate die Datenübertragung stattfinden soll. Überprüfen Sie, ob die Steuerung an der hier angegebenen Schnittstelle angeschlossen ist und mit der angegebenen Baudrate arbeitet. Die Eintragungen können Sie durch Überschreiben ändern.

Wie Sie ihren Rechner korrekt mit der Steuerung verbinden, erfahren Sie in Abschnitt 7.3.

Verwenden Sie die angegebene Schnittstelle exklusiv zur Verbindung mit der Steuerung, sollten Sie in der Steuerungskonfiguration nach Abb 2.4 bei Initialisierung und Abschluß keine Einträge machen.

SF 3 Initialisierung:
Wenn Sie die gleiche serielle Schnittstelle COM1 oder COM2 für die Steuerung und für andere Geräte verwenden möchten (z.B. ein serieller Drucker oder ein EPROM-Programmiergerät), sollten Sie hier ein DOS-Kommando ähnlich

```
MODE COM1:9600,N,8,1
```

eintragen. Dieses DOS-Kommando initialisiert die Schnittstelle für die Steuerung.

SF 3 Abschluß:
Wenn Sie an die gleiche serielle Schnittstelle COM1 oder COM2 die Steuerung und andere Geräte anschließen, sollten Sie hier ein DOS-Kommando derart eintragen, daß das zweite angeschlossene Gerät richtig versorgt wird. z.B.:

```
MODE COM1:2400,N,8,1.
```

Nach Abschluß der Kommunikation mit der Steuerung werden die Übertragungseigenschaften der Schnittstelle hierdurch immer wieder zurückgestellt.

Hinweis für Benutzer einer FPC 202C:
Mit der FST 200 können Sie sämtliche FPC 202C programmieren. Nach Installation der FST 200 ist diese zunächst auf die FPC 203/SF3 voreingestellt. Im Hauptmenü (ähnlich Abb. 2.8) können Sie mit der Funktion -> FST 202C (F7) auf die FPC 202C umschalten.

2.2.3 Druckertyp auswählen

Mit der Funktion *Druckerauswahl* (F1) können Sie auswählen, welchen Drucker Sie zum Drucken verwenden möchten oder den Druck in eine Datei umleiten. Nach Aktivieren der Funktion erscheint ein Fenster, das die von der FST-Software unterstützten Druckertypen zeigt.

Abb. 2.5: Druckerauswahl

Ist der Drucker, den Sie verwenden möchten, nicht in der Auswahlliste enthalten, wählen Sie den Eintrag *Anwenderspezifisch* aus. Tragen Sie anschließend die Steuerzeichen ein, die Ihr Drucker verwendet. Als Vorgabe sind die Steuerzeichen des EPSON FX 80/81 eingetragen.

Nach Auswahl eines Druckertyps werden die Steuerzeichen des entsprechenden Druckers angezeigt. Wenn Sie den Eintrag *Datei* ausgewählt haben, müssen Sie anschließend bei den Druckerzeichen hinter *Schnittstelle* einen Dateinamen eintragen (siehe Abb. 2.6).

Wenn Sie die Druckerzeichen eines Druckers ändern, werden diese gesondert gespeichert. Beim Auswählen eines Druckers können Sie dann entscheiden, ob Sie die vorgegebenen oder die geänderten Steuerzeichen beim Drucken verwenden möchten.

Beachten Sie bitte die Einstellung der DIP-Schalter im Drucker. Lesen Sie dazu unbedingt im Handbuch des Druckers nach.

2.2.4 Druckerzeichen einstellen

Möchten Sie Druckerzeichen ändern, aktivieren Sie die Funktion F2. Sie erhalten dann folgende Anzeige.

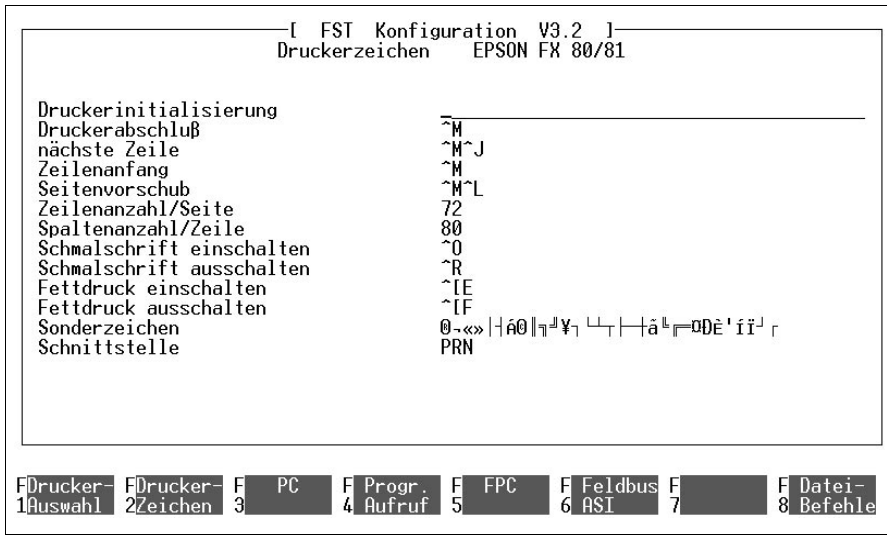


Abb. 2.6: Druckerzeichen

In der Kopfzeile finden Sie rechts den Eintrag des aktuellen Druckertyps. Die Steuerzeichen können Sie ändern, indem Sie einzelne Zeichen überschreiben. Die letzte Zeile definiert die Druckerschnittstelle.

Heftrand:
Drucken Sie ein AWL-Programm mit Kommentaren aus, sollten Sie den Heftrand entfernen. Dazu löschen Sie mit der DEL-Taste alle Leerstellen hinter den Zeichen für *nächste Zeile* und *Zeilenanfang* (helle Hinterlegung). Möchten Sie einen breiteren Heftrand, fügen Sie weitere Leerstellen ein. Dazu drücken Sie ein Mal die INS-Taste und anschließend mehrmals die Leertaste. Vergessen Sie nicht, abschließend nochmals die INS-Taste zu drücken.

Steuerzeichen ändern:
Benötigt Ihr Drucker andere Zeichen als die vorgegebenen, können Sie die eingetragenen Zeichen überschreiben. Nach Drücken der INS-Taste fügen Sie Zeichen an der aktuellen Cursorposition ein. Eventuell überflüssige Zeichen entfernen Sie mit der DEL-Taste. Zur Änderung der Druckerbefehle lesen Sie bitte unbedingt im Handbuch Ihres Druckers nach.

Sonderzeichen ändern:
Kennt Ihr Drucker die eingetragenen Sonderzeichen nicht, können Sie andere äquivalente Zeichen eintragen. Dazu öffnen Sie unter F9 das Hilfefenster.
Wenn Sie dort nach unten blättern, sehen Sie den ASCII-Code der Sonderzeichen.

Drücken Sie einmal die SCROLL-LOCK-Taste, können Sie mit den Cursortasten diese Zeichen direkt über die Auflistung auf dem Bildschirm bewegen.
Wenn Sie jetzt die eingetragenen Zeichen mit denen im Handbuch Ihres Druckers vergleichen, können Sie erkennen, welche Zeichen Ihr Drucker eventuell nicht verstehen kann. Anstelle dieser Zeichen tragen Sie nun andere äquivalente Zeichen ein.

Vergessen Sie nicht, abschließend die SCROLL-LOCK-Taste noch einmal zu drücken.

Schnittstelle:
In die letzte Zeile hinter *Schnittstelle* tragen Sie den Anschluß ein, den Sie für den Drucker vorsehen (z.B.: LPT1, LPT2, PRN, COM1, COM2).

Möchten Sie mit einer seriellen Maus an COM1 bzw. COM2 arbeiten, sollten Sie beachten, daß deren Schnittstelle nicht für andere Geräte verwendet werden darf.

2.2.5 Konfiguration verlassen

Sie verlassen die Konfiguration, indem Sie die Funktionstaste F8 drücken; bzw. Sie wählen den entsprechenden Eintrag mit dem Mauscursor an und drücken die linke Maustaste.

Anschließend wählen Sie bei den Dateioperation *Sichern und Editor verlassen* aus. Bitte beachten Sie, daß bei Änderung des Bildschirmadapters und des Monitortyps die FST Software mit F8 verlassen und wieder vollständig neu aufgerufen werden muß.

2.3 Starten des FST-Programms

Voraussetzung ist, daß die entsprechende Software auf der Festplatte korrekt installiert ist.

Programmaufruf:
Um die FST-Software zu starten, wechseln sie in das Verzeichnis, in das Sie die FST-Software installiert haben, und geben ein (Beispiel):

C:\FST\FST200

und drücken die Enter-Taste. Danach wird die FST-Software in den Hauptspeicher Ihres Rechners geladen. Erscheint nach Drücken einer Taste die Meldung:

Bitte FST-Projektpfad konfigurieren [ESC].

gelangen Sie nach Drücken der ESC-Taste zur Rechnerkonfiguration (siehe Abschnitt 2.2.1). Dort müssen Sie jetzt zuerst den Projektpfad angeben.

Die FST-Kennung, das sogenannte Logo (siehe Abb. 2.7) erscheint dann sofort, wenn

- bereits eine Konfigurationsdatei existiert,
- im RAM-Speicher des Computers genug Raum zur Verfügung steht (mindestens 512 kB),
- der Projektpfad eingerichtet ist.

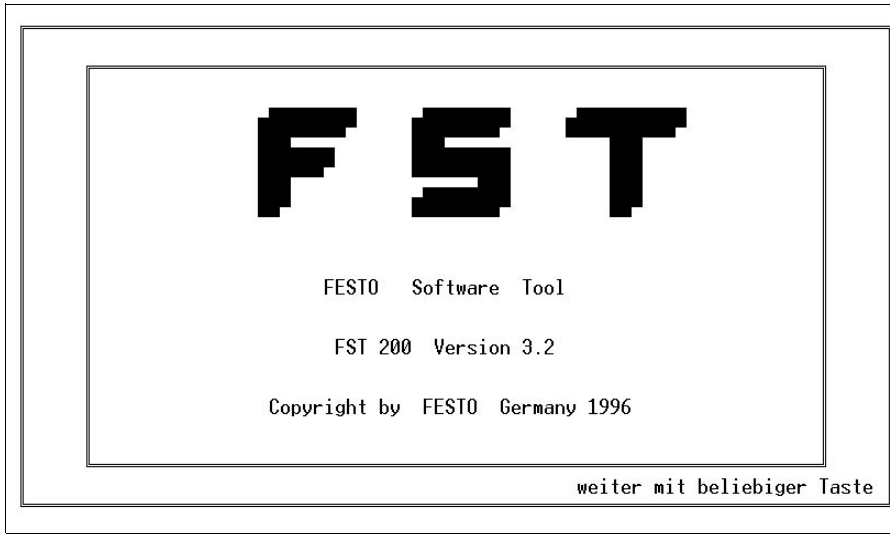


Abb. 2.7: FST-Kennung (Logo)

Wenn Sie jetzt eine beliebige Taste drücken, sehen Sie das Hauptmenü der FST-Software (s. Abb. 2.8). Diese Darstellung ist von der Auswahl der Steuerung abhängig (SF 3 oder FPC 202C).

Hinweis:

- Prüfen Sie die Einstellung der FST-Software/Steuerung.
- Schalten Sie ggf. mit der Taste F7 auf Ihre Steuerung um.

2.4 Der FST-200-Bildaufbau

Die FST-Software von Festo besitzt einen Bildaufbau, der soweit es geht, in allen Bereichen gleich gehalten ist. Auf diese Weise haben Sie immer dieselben Rahmenbedingungen.

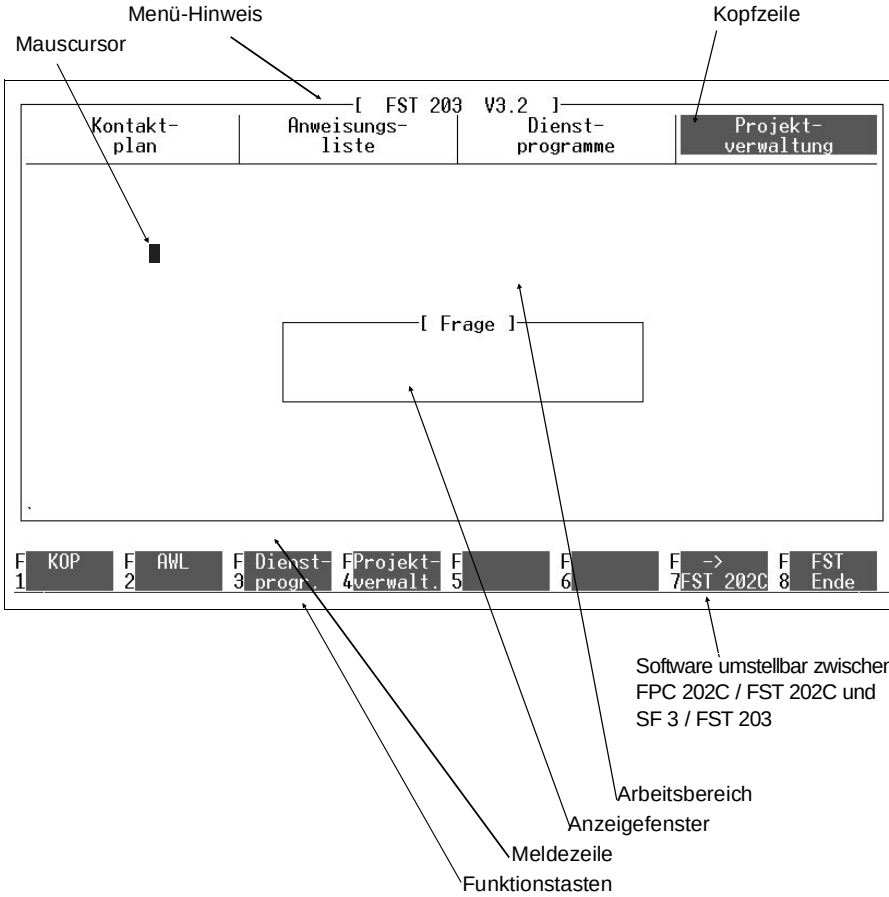


Abb. 2.8: FST-Bildaufbau

Menü-Hinweis:
In den eckigen Klammern steht die gerade aktuelle Funktion der FST-Software, z.B. Online-Betrieb, Texteditor, o.ä. und das eingestellte FST-Paket FST 203 oder FST 202C.

Kopfzeile:
Die hier zur Auswahl stehenden Menüs rufen Sie auf

- durch Anwahl mit den Cursortasten und Drücken der Enter-Taste
- über die entsprechenden Funktionstasten

- durch Anklicken mit der Maus (siehe Abschnitt 1.7).

Mauscursor:
Das helle Rechteck gibt die aktuelle Position des Mauscursors auf dem Bildschirm an. Es wird durch Bewegen der Maus verschoben.

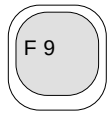
Arbeitsbereich:
Dieses Feld ist das Arbeitsfeld. Hier geben Sie Ihre Programme ein bzw. führen Sie Änderungen durch. Je nach aktivierter Funktion hat dieses Feld eine entsprechend angepaßte Darstellung.

Anzeigefenster:
In einem rot hinterlegten Fenster etwa in der Mitte des Bildschirms erhalten Sie im Fehlerfall entsprechende Meldungen.
Diese Meldungen quittieren Sie mit der Esc-Taste bzw. durch Anklicken des Eintrags [Esc] innerhalb des Fensterrahmens.

Meldezeile:
In dieser Zeile werden spezielle Hinweise für die aktuelle Bildschirmeingabe angezeigt.

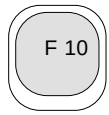
Funktionstasten:
Ihr Rechner verfügt im allgemeinen über Funktionstasten. Die untere Bildschirmzeile zeigt die aktuelle Belegung der Funktionstasten F1 bis F8 an. F9 und F10 haben immer dieselbe Belegung (siehe unten).

Funktionstaste F9:



Mit dieser Taste können Sie zu jeder Zeit eine Hilfe aktivieren. Dieser Hilfetext ist dabei der jeweils aktuellen Funktion angepaßt und erscheint rechts unten in einem Fenster. Dort können Sie mit den Cursortasten weiterblättern. Wenn zu einer Situation kein Hilfetext existiert, erhalten Sie stattdessen eine Meldung.

Funktionstaste F10:



Bei mehrfach belegten Funktionstasten wechseln Sie mit dieser Taste zurück zur jeweils vorhergehenden Ebene.

Verlassen der FST-Software:
Wenn Ihr Bildschirm die Darstellung nach Abb. 2.8 zeigt, und nur dann, können Sie durch Aktivieren der Funktion F8 aus der FST-Software aussteigen.
Je nach Angaben innerhalb der Konfiguration werden die Schnittstellen wieder zurückgesetzt und der DOS-Prompt (z.B. C:>) erscheint wieder.

3. Verwaltung der Steuerungsprogramme

Die FST-Software unterstützt neben dem Editieren von Steuerungsprogrammen (Projekten) zusätzlich umfangreiche Verwaltungsarbeiten. Sie können:

- Projekte neu einrichten bzw. auswählen,
- einzelne Programme oder Projekte löschen,
- komplette Projekte ausdrucken,
- komplette Projekte in die Steuerung laden,
- komplette Projekte auf einem externen Speichermedium ablegen,
- externe Dateien in die Projekte importieren
- von Festo beziehbare Programmbausteine und Programme einbinden.

Der Einstieg erfolgt über die Anwahl *Projektverwaltung* im FST-Hauptmenü. Dort können Sie die entsprechende Funktion aktivieren (s. Abb. 3.1).

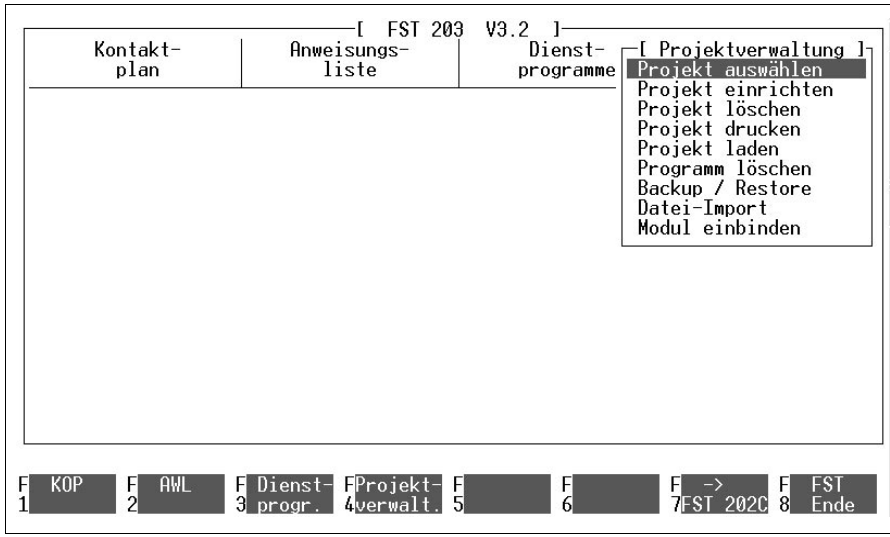


Abb. 3.1: Projektverwaltung

3.1 Projekt einrichten

Ein Projekt müssen Sie dann einrichten,

- wenn Sie die FST-Software das erste Mal in Betrieb nehmen,
- wenn Sie ein neues Steuerungsprogramm schreiben möchten, das noch nicht existiert.
- wenn Sie das Verzeichnis \LIB einrichten möchten.

Ein Projekt kann mehrere Einzelprogramme beinhalten, die zusammengefaßt ein Steuerungsprogramm ergeben. Dazu können Sie eine Titelseite beschreiben, auf jeder Seite einen Seitenkopf definieren (siehe Abschnitte 6.3 und 6.4) und eine Textdokumentation hinzufügen.

Dazu wählen Sie mit den Cursortasten bzw. mit dem Mauscursor die Funktion *Projekt einrichten* an. Wenn Sie jetzt die Enter-Taste bzw. die linke Maustaste drücken, erscheint das folgende Bild (siehe Abb. 3.2).

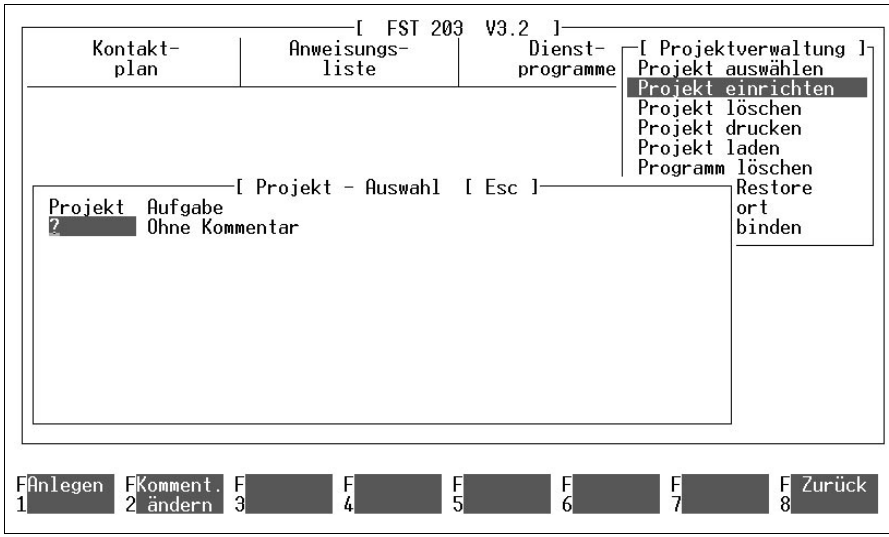


Abb. 3.2: Projekt einrichten

Projekt:
In das Feld unter *Projekt* tragen Sie einen maximal achtstelligen Projektnamen ein. Dabei sind nur Buchstaben und Ziffern erlaubt.

Aufgabe:
Mit der Enter-Taste, der Tab-Taste oder der Maus wechseln Sie in das Feld *Aufgabe*. Dort können Sie einen maximal 40stelligen erklärenden Kommentar zu diesem Projekt einschreiben.
Ist Ihr Text kürzer als der eingetragene, löschen Sie den Rest mit der DEL-Taste.
Nach Drücken der INS-Taste fügen Sie alle folgenden Zeichen an der aktuellen Cursorposition ein. Bitte drücken Sie nach dem Einfügen diese Taste erneut.

Projekt anlegen:
Abschließend aktivieren Sie F1. Jetzt wird in Ihrem Projektverzeichnis ein weiteres Unterverzeichnis mit dem oben eingetragenen Projektnamen angelegt (siehe dazu Abb. 2.1 in Abschnitt 2.1.1).

Beispiel: Einrichten des \LIB-Verzeichnisses

- Unter *Projekt* tragen Sie ein:

  LIB,

- Unter *Aufgabe* tragen Sie ein:

  Programmteile

- Zum Abschluß betätigen Sie F1.

In das Verzeichnis \LIB legen Sie später vom Editor aus Programmteile als sog. Makros ab. Diese Programm- oder Textteile können Sie in weiteren Programmen wieder verwenden.

3.2 Projekt auswählen

Ein Projekt müssen Sie dann auswählen,

- wenn Sie innerhalb dieses Projekts ein bereits existierendes Programm verändern möchten,
- wenn Sie innerhalb dieses Projekts zu bereits existierenden Programmen ein weiteres hinzufügen möchten,
- wenn Sie innerhalb dieses Projekts zu bereits existierenden Programmen Programmbausteine hinzufügen möchten.

Dazu wählen Sie im Bildschirm nach Abb. 3.1 mit den Cursortasten bzw. mit dem Mauscursor die Funktion *Projekt auswählen* an. Wenn Sie jetzt die Enter-Taste bzw. die linke Maustaste drücken, erscheint das folgende Bild (siehe Abb. 3.3).

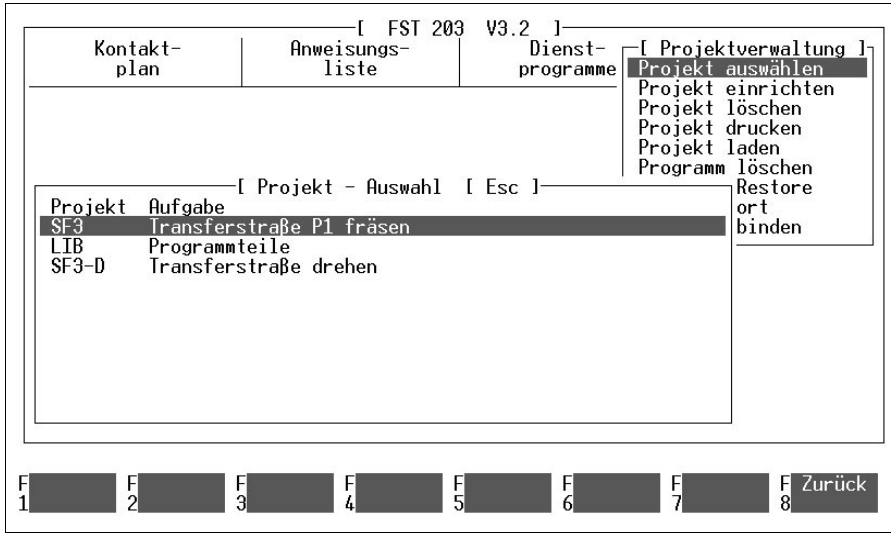


Abb. 3.3: Projekt auswählen

In dem zweiten Fenster unten links werden Ihnen alle Projekte, die bisher angelegt wurden, angezeigt. Wählen Sie das Projekt aus, das Sie bearbeiten möchten, indem Sie das helle Feld auf den entsprechenden Eintrag positionieren.

Nach Drücken der Enter-Taste bzw. der linken Maustaste ist das von Ihnen ausgewählte Projekt in der FST-Software aktiviert und das Hauptmenü nach Abb. 2.9 wird wieder auf dem Bildschirm dargestellt. Sie erkennen die abgeschlossene Projektwahl daran, daß am unteren linken Bildrand der Name des Projekts und seine Aufgabe eingetragen ist.

3.3 Projekt löschen

Ein komplettes Projekt (Steuerungsprogramm) können Sie dann löschen,

- wenn Sie ein Projekt vorerst nicht mehr bearbeiten möchten,
- wenn Sie ein Projekt absolut nicht mehr benötigen.

Ein Projekt kann mehrere Einzelprogramme, Programmbausteine, die Titelseite und eine Textdokumentation beinhalten. Bedenken Sie, daß dies alles beim Löschen entfernt wird.

Sie sollten ein Projekt nur dann löschen, wenn Sie sicher sind, es nicht mehr zu benötigen, bzw. wenn Sie vorher eine Sicherungskopie mit der Funktion Projekt Backup angelegt haben. Ein derart abgespeichertes Projekt können Sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder zurückladen (siehe Abschnitt 3.8.1).

Um den Löschvorgang auszulösen, aktivieren Sie die Funktion *Projekt löschen*. Im Anschluß daran erscheint folgende Darstellung (siehe Abb. 3.4).

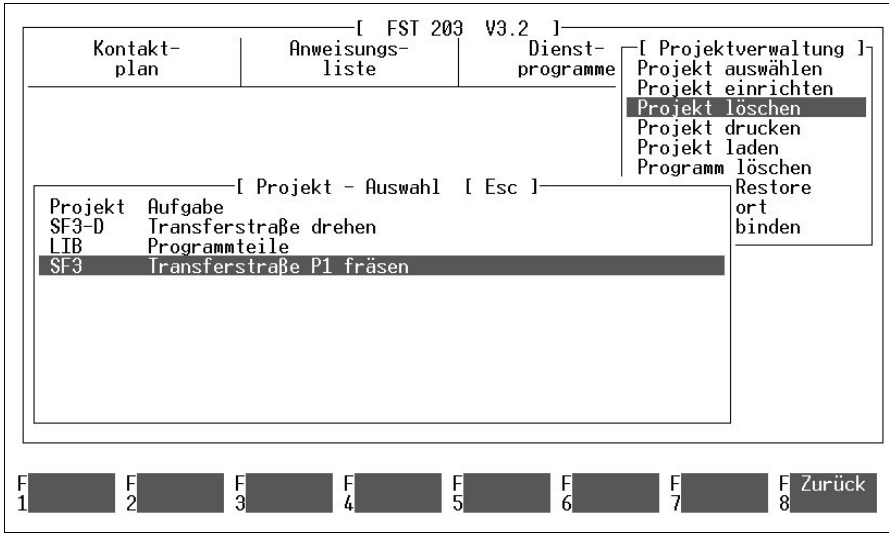


Abb. 3.4: Projekt löschen

Im zweiten Fenster unten links wählen Sie das zu löschende Projekt aus. Zur Bestätigung drücken Sie die Enter-Taste bzw. die linke Maustaste. Daraufhin erscheint die Sicherheitsabfrage:

lösche Projekt [Name].....<J,N>.

ja	Das gesamte Projekt wird mit allen Verzeichniseinträgen entfernt.
nein	Das Programm springt zurück ins Menü nach Abb 3.1.

Beim Löschen eines Projekts werden alle Dateien, die sich im entsprechenden Unterverzeichnis befinden (außer geschützten Dateien) gelöscht.

3.4 Programm löschen

Ein einzelnes Programm können Sie dann löschen,

- wenn Sie es absolut nicht mehr brauchen und Sie sich dessen sicher sind,
- wenn Sie eine neue geänderte Version davon angelegt haben (siehe Abschnitt 4.1.1/5.1.1) und diese Version einwandfrei funktioniert.

Um ein einzelnes Programm zu löschen, aktivieren Sie bei der Projektverwaltung die Funktion *Programm löschen*. Im Anschluß daran erscheint das folgende Bild (siehe Abb. 3.5).

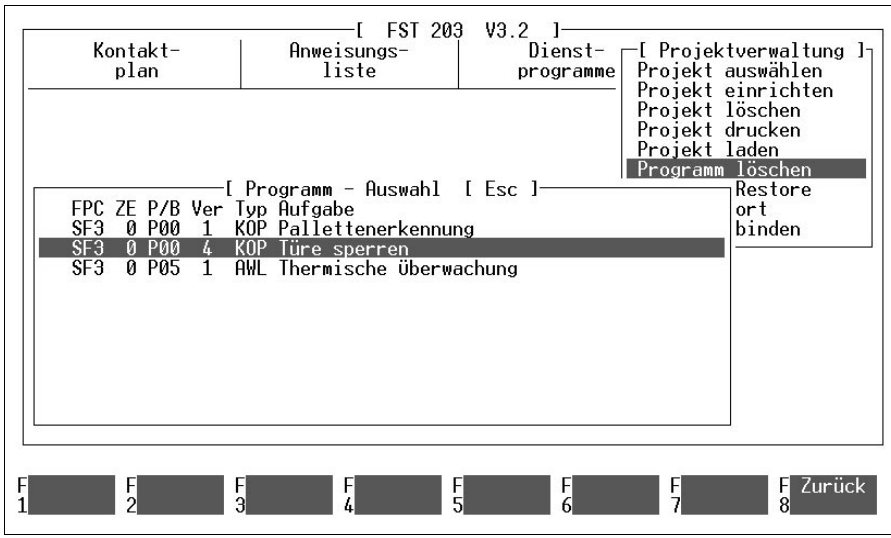
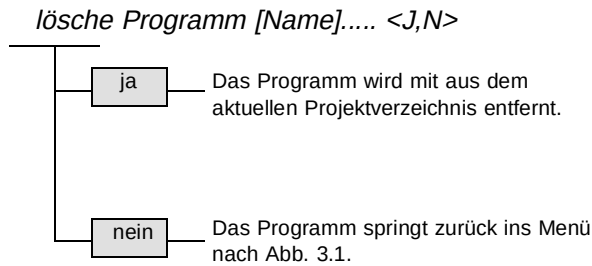


Abb. 3.5: Programm löschen

Im zweiten Fenster unten links wählen Sie das Programm aus, das Sie zu löschen beabsichtigen. Dann drücken Sie die Enter-Taste bzw. die linke Maustaste.

Jetzt erscheint in der Meldezeile die Abfrage:


lösche Programm [Name]..... <J,N>
ja
Das Programm wird mit aus dem aktuellen Projektverzeichnis entfernt.
nein
Das Programm springt zurück ins Menü nach Abb. 3.1.

3.5 Projekt drucken

Mit dieser Funktion wird ein Projekt komplett ausgedruckt. Solch ein Ausdruck beinhaltet immer:

- die Projekt-Titelseite (2fach)
- alle Programme mit Seitenkopf
- die Belegliste
- die Querverweisliste
- die Fehlerliste.

Je nach Umfang Ihres Projekts kann ein kompletter Ausdruck, der alle oben aufgeführten Teile enthält, etwas länger dauern. Dies liegt dann am Aufwand, der zur Erstellung der Querverweisliste notwendig ist. Bedenken Sie dies, wenn Sie einen derartigen Ausdruck wünschen.

Wie Sie einzelne Teile der oben aufgeführten Liste drucken können, entnehmen Sie den Abschnitten 3.6.1 bis 3.6.7.

Zum Drucken eines Projekts aktivieren Sie die Funktion *Projekt drucken* (siehe Abb. 3.6).

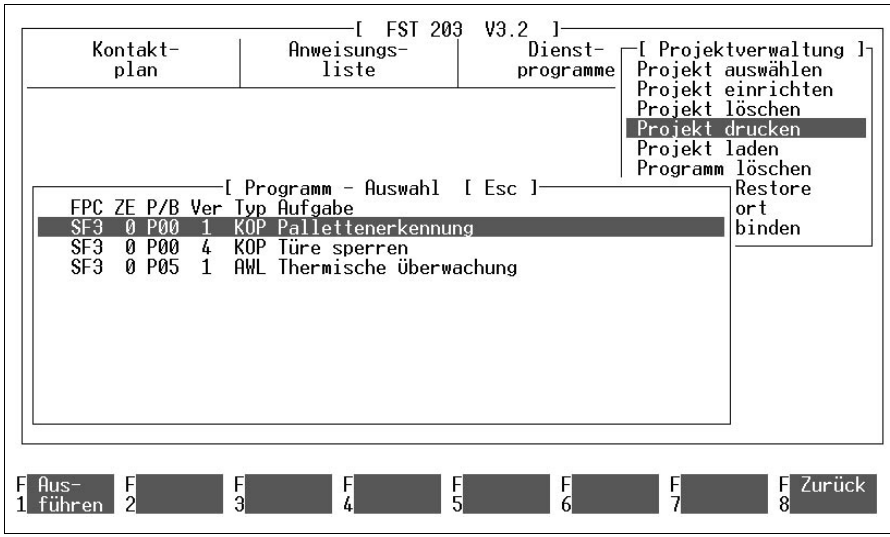


Abb. 3.6: Projekt drucken

Jetzt können Sie von den eingetragenen Programmen durch Anklicken bzw. Positionieren der hellen Hinterlegung und Drücken der Enter-Taste diejenigen auswählen, die gedruckt werden sollen. So selektierte Programme erhalten am Zeilenanfang einen Stern.

Abschließend aktivieren Sie die Funktion F1. Die Bearbeitung und der anschließende Ausdruck beginnen. Mit der ESC-Taste können Sie jederzeit den Druckvorgang abbrechen.

Zuerst wird die Projekt-Titelseite ausgegeben. Daran anschließend erfolgt die Druckausgabe der angegebenen Auswahl.

Ist der Ausdruck beendet, erscheint in der Meldezeile

Drucken beendet.

3.6 Drucken von Projektteilen

Mit dieser Funktion können Sie ein Teil eines gerade aktivierten Projekts (siehe Abschnitt 3.5) auf bequeme Weise direkt ausdrucken lassen. Dies ist von Vorteil, wenn Sie z.B.

- nur die Belegliste benötigen,
- die Querverweisliste ansehen möchten,
- eine Titelseite kontrollieren möchten.

Zum Einstieg aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen den Eintrag *Drucken*. In einem weiteren Fenster erscheint die folgende Auswahl (siehe Abb. 3.7).

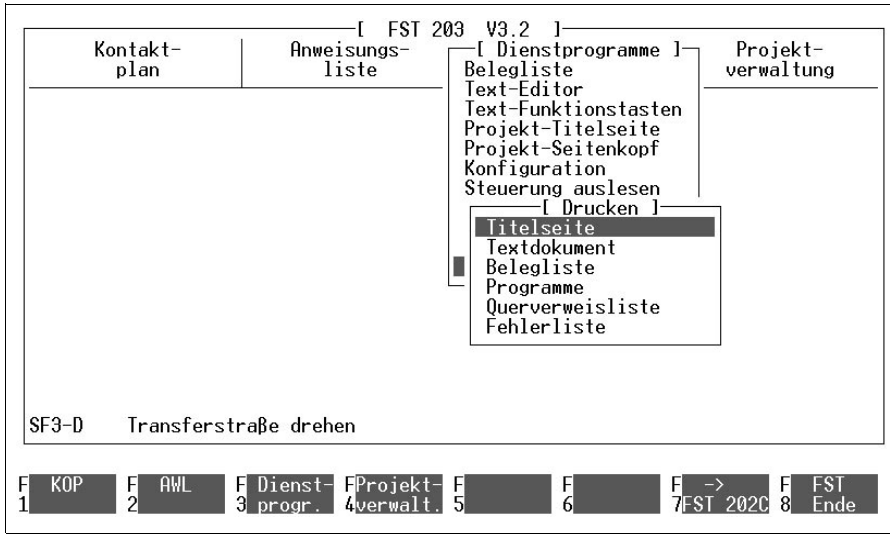


Abb. 3.7: Drucken vom Projekt aus

Nach Aktivieren des gewünschten Projektteils wird sofort der entsprechende Ausdruck eingeleitet.

Während des Ausdruckens können Sie jederzeit mit der ESC-Taste den Druckvorgang abbrechen.

Sollten beim Ausdruck einer der folgenden Funktionen im Druckbild Abweichungen gegenüber der Bildschirmdarstellung auftreten, überprüfen Sie bitte die Druckerkonfiguration (siehe Abschnitt 2.2.3).

3.6.1 Titelseite drucken

Nach Aktivieren dieser Funktion wird die im Texteditor erstellte Projekt-Titelseite auf den angeschlossenen Drucker ausgegeben.

3.6.2 Textdokument drucken

Nach Aktivieren dieser Funktion wird das im Texteditor geschriebene Textdokument auf den angeschlossenen Drucker ausgegeben.

3.6.3 Belegliste drucken

Nach Aktivierung dieser Funktion wird die zum Projekt gehörende Belegliste auf den angeschlossenen Drucker ausgegeben.

3.6.4 Programm drucken

Ist diese Auswahl aktiviert, erscheint zunächst dasselbe Fenster wie in Abb. 3.6 gezeigt.

Jetzt können Sie einzelne Programme anklicken bzw. mit den Cursortasten anwählen und die Enter-Taste drücken. Dabei wird ein Stern vor die Zeile gesetzt. Alle derart gekennzeichneten Programme werden nach Aktivieren der Funktion F1 ausgedruckt.

3.6.5 Querverweisliste drucken

Nach Aktivierung dieser Auswahl sehen Sie in einem weiteren Fenster die Operandengruppen. Alle Eintragungen sind mit einem führenden Stern versehen (siehe Abb. 3.8).

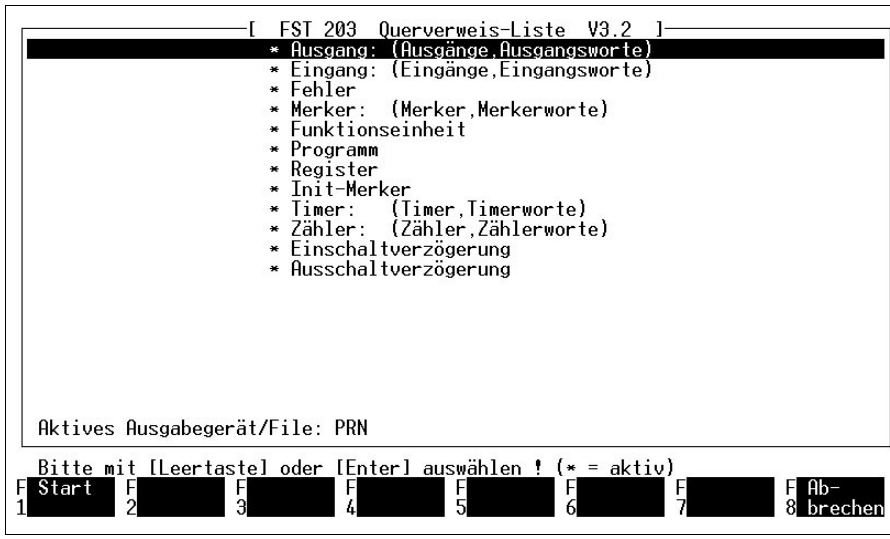


Abb. 3.8: Auswahl zur Querverweisliste

Der vorangestellte Stern bedeutet, daß alle Operandengruppen für den Ausdruck aktiviert sind.
Sie können jetzt, nach Anwahl einer Gruppe, mit der linken Maustaste bzw. der Enter-Taste deren Bearbeitung verbieten (der Stern verschwindet) oder wieder zulassen.

Nach Abschluß der Auswahl aktivieren Sie die Funktion F1. Damit wird die Bearbeitung der Querverweisliste eingeleitet. Je nach Umfang Ihres Projekts kann dieser Ausdruck einige Zeit beanspruchen. Das Programm muß dabei alle Eintragungen der Querverweisliste überprüfen und entsprechend formatiert ausgeben.

Akzeptieren Sie einfach die gesamte Vorbelegung, erhalten Sie einen Ausdruck, der alle einzelnen Eintragungen in kompletter Form enthält. Hierzu aktivieren Sie direkt nach dem Aufruf die Funktionstaste F1.

Erklärungen zur Liste:
Diese Liste enthält im ersten Teil alle Operanden nach absoluten Adressen (Hardwarebezeichner) geordnet. Falls diese einen symbolischen Bezeichner und einen Kommentar in der Belegliste besitzen, werden diese Angaben rechts daneben ausgedruckt. Sehen Sie dazu Abb. 3.9.

Im Teil 2 dieser Liste werden diejenigen symbolischen Operanden aufgelistet, die nicht in den Beleglisten gefunden wurden, d. h. die noch keinen Hardwarebezeichner haben. Somit erhalten Sie eine Kontrolle über jene Angaben, die Sie unbedingt noch eintragen müssen. Ansonsten ist Ihr Steuerungsprogramm nicht lauffähig.

```
**********************************  FST 3.2  ************************************
FST  Querverweisliste

                      absolut.    symbol.
FPC ZE P/B Ver Typ     Operand    Operand Zeile/Pfad/Kommentar
------------------------------------------------------------------------------
###  0 P00  1  KOP    A0.0       LAMPE_AN Notaus-Lampe leuchtet
                                          1
###  0 P00  1  KOP    A0.1       SCHUETZ  Schuetz faellt jetzt ab
                                          2
###  0 P00  1  KOP    E0.0       MOTOR_AN Prufung, ob der Motor laeuft
                                          1
###  0 P00  1  KOP    E0.1       SENSOR1  Abfrage nach Position des Werkstuecks
                                          1
###  0 P00  1  KOP    E1.3       NOT_AUS  Wurde Notaus betaetigt
                                          1
###  0 P00  1  KOP    ...
```

Abb. 3.9: Ausdruck der Querverweisliste

3.6.6 Fehlerliste drucken

Nach Aktivieren dieser Funktion wird die aktuelle Fehlerliste auf den angeschlossenen Drucker ausgegeben. Diese Fehlermeldungen sind im Anhang C.3 aufgelistet.

3.7 Projekt laden

Diese Funktion verwenden Sie, wenn Sie

- ein vollständiges Projekt mit allen Programmteilen in die Steuerung laden möchten,
- mehrere Programmteile eines Projekts gleichzeitig in die Steuerung laden möchten.

Zum Einstieg aktivieren Sie in der Projektverwaltung die Funktion *Projekt laden*. Dann sehen Sie alle Programmteile innerhalb des aktuellen Projekts (siehe Abb. 3.10).

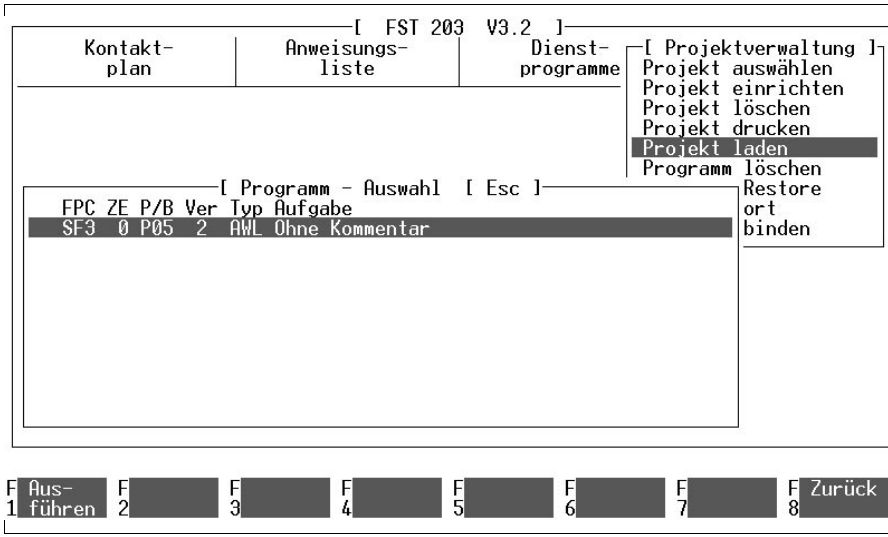


Abb. 3.10: Projekt laden

> *Bevor Sie ein Projekt in eine Steuerung laden, müssen Sie sichergestellt haben, daß die Verbindung zwischen der Steuerung und Ihrem Rechner ordnungsgemäß eingerichtet ist (siehe Abschnitt 6.1)*

Hier können Sie von den eingetragenen Programmen durch Anklicken bzw. Positionieren der hellen Hinterlegung und Drücken der Enter-Taste diejenigen auswählen, die in die Steuerung geladen werden sollen. So aktivierte Programme erhalten am Zeilenanfang einen Stern.
Abschließend aktivieren Sie die Funktion F1. Die ausgesuchten Programme werden jetzt in den Maschinencode übersetzt. Dabei wird ein Syntaxtest durchgeführt und eventuelle Unstimmigkeiten in die Fehlerliste eingetragen.
Danach erfolgt der Ladevorgang. Ein Anzeigefenster "Ladeprogramm" zeigt alle übertragenen Files und Bytes einzeln an.

Erscheint vor dem Laden in der Meldezeile die Nachricht

FPC-Verbindung kann nicht hergestellt werden

sollten Sie überprüfen, ob die Steuerung korrekt angeschlossen und eingeschaltet ist (siehe 2.2).

3.8 Backup/Restore (Projekt Backup)

Diese Funktion hilft Ihnen bei der Dateibehandlung kompletter Projekte. Sie können

- ein Projekt auf externem Speichermedium sichern
- ein Projekt von dort wieder einlesen
- ein Projekt komplett umbenennen
- ein Projekt vollständig löschen
- Disketten formatieren.

Projekt Backup aufrufen:
In diese Funktion gelangen Sie über die Projektverwaltung. Dort aktivieren Sie die Funktion *Projekt Backup*. In einem Fenster erscheint die Auswahl der verschiedenen Funktionen (siehe Abb. 3.11).

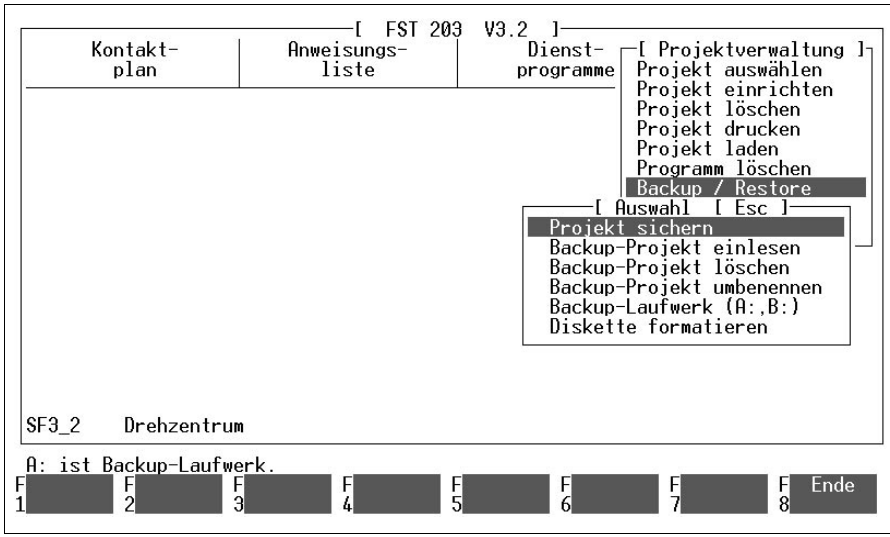


Abb. 3.11: Projekt Backup

Die gewünschte Funktion aktivieren Sie durch Anklicken mit der Maus bzw. Sie wählen mit den Cursortasten die gewünschte Funktion aus und drücken die Enter-Taste.

Das voreingestellte Ziellaufwerk ist Laufwerk A. Möchten Sie die Funktionen des Projekt Backup auf ein anderes Ziellaufwerk anwenden, müssen Sie als erstes unbedingt die neue Laufwerkbezeichnung eintragen (s.u.).

3.8.1 Beschreibung der Funktionen

Dieser Abschnitt erläutert die Funktionen in derselben Reihenfolge wie in Abb. 3.11 gezeigt.

Projekt sichern:
Mit dieser Funktion sichern Sie alle Dateien eines Projekts auf das von Ihnen angegebene Ziellaufwerk. Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint eine Projektauswahl (siehe Abb. 3.12).

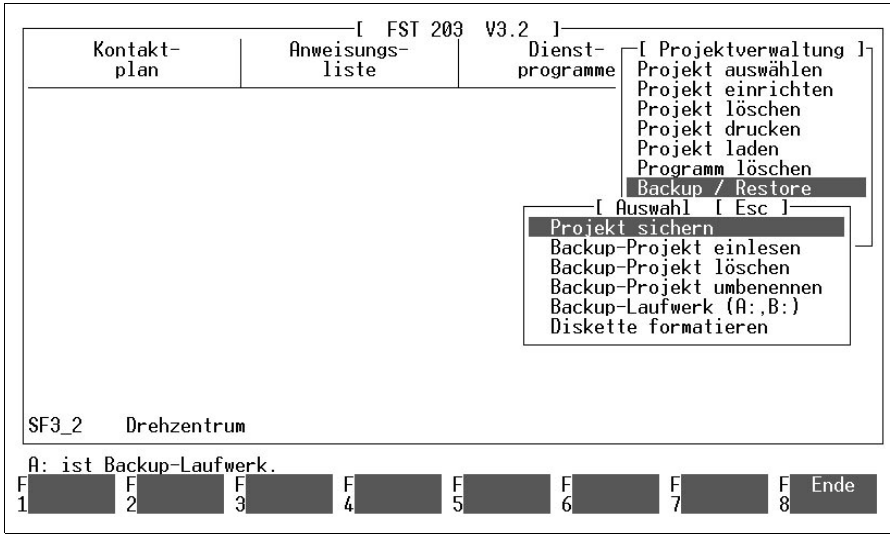
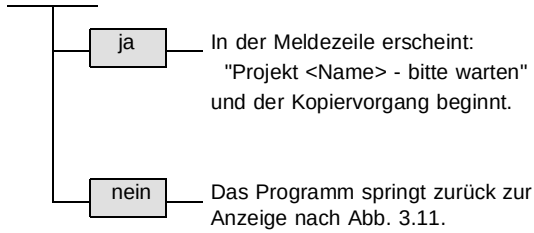


Abb. 3.12: Projektauswahl, Projekt sichern

Sie wählen das gewünschte Projekt z.B. durch Anklicken aus bzw. positionieren die helle Hinterlegung und drücken die Enter-Taste. In einem weiteren Fenster erscheint die Abfrage:

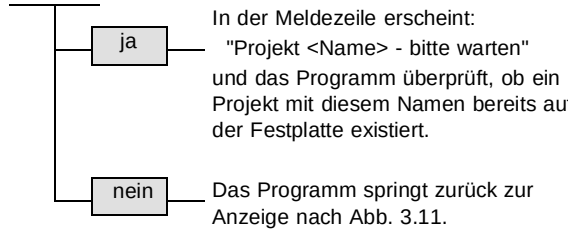


Projekt wird gesichert auf Laufwerk A: (J/N)

Backup-Projekt einlesen:
Mit dieser Auswahl lesen Sie ein Projekt, das sich bereits auf dem externen Speichermedium befindet, wieder auf Ihre Festplatte zurück.

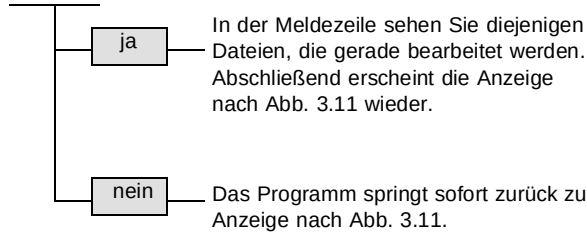
Nach Aktivieren dieser Funktion erhalten Sie zunächst die Auswahl analog zu Abb. 3.12. Dort wählen Sie das zu ladende Projekt durch Anklicken aus bzw. wählen es mit den Cursortasten an und drücken die Enter-Taste. In einem weiteren Fenster erscheint zunächst die Abfrage:

Projekt wird eingelesen auf Laufwerk C:\FESTO\ (J/N).


ja
In der Meldezeile erscheint:
"Projekt <Name> - bitte warten"
und das Programm überprüft, ob ein Projekt mit diesem Namen bereits auf der Festplatte existiert.
nein
Das Programm springt zurück zur Anzeige nach Abb. 3.11.

Ist das Projekt bereits auf Ihrer Festplatte vorhanden, werden Sie gefragt:

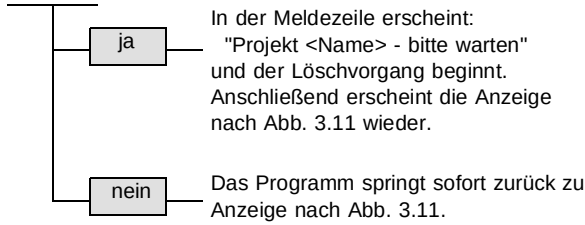
Projekt wird überschrieben! (J/N) .


ja
In der Meldezeile sehen Sie diejenigen Dateien, die gerade bearbeitet werden. Abschließend erscheint die Anzeige nach Abb. 3.11 wieder.
nein
Das Programm springt sofort zurück zur Anzeige nach Abb. 3.11.

Backup-Projekt löschen:
Hiermit können Sie ein Projekt löschen, das sich auf dem externen Speichermedium befindet.

Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint zunächst die Projektauswahl gemäß Abb. 3.12. Dort wählen Sie das entsprechende Projekt durch Anklicken aus bzw. Sie positionieren die helle Hinterlegung und drücken die Enter-Taste. In einem Fenster erscheint die Abfrage:

Projekt wird gelöscht auf Laufwerk A: (J/N).



Mit dieser Funktion können Sie lediglich Projekte entfernen, die sich auf dem externen Speichermedium befinden.

Backup-Projekt umbenennen:
Hiermit können Sie einem Projekt auf dem externen Laufwerk einen neuen Projektnamen geben.

Nach Aktivieren dieser Funktion erhalten Sie die Projektauswahl nach Abb. 3.12. Dort wählen Sie das entsprechende Projekt durch Anklicken aus bzw. positionieren die helle Hinterlegung und drücken die Enter-Taste. Sie erhalten eine Anzeige gemäß Abb. 3.13.

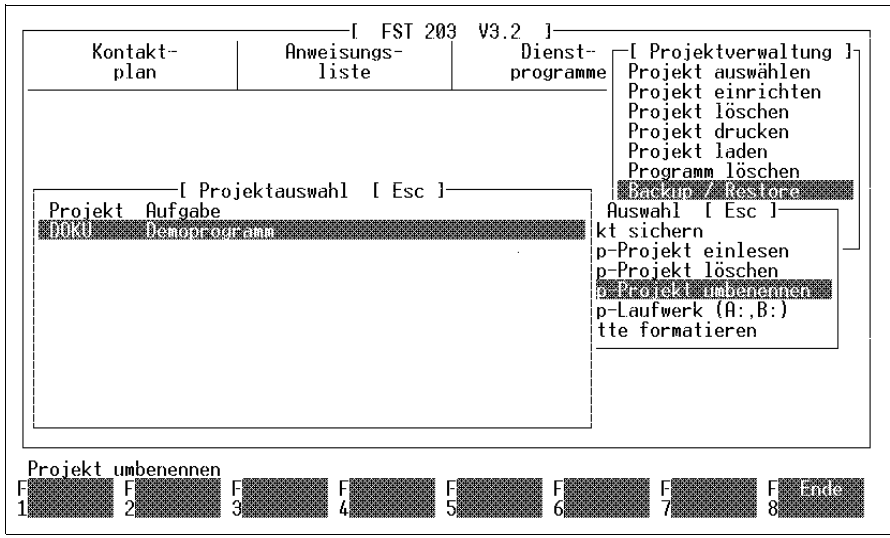


Abb. 3.13: Projekt umbenennen

In dem kleinen Feld in der Meldezeile tragen Sie jetzt den neuen Projektnamen ein (maximal acht Zeichen, wobei auch Ziffern und der Underline erlaubt sind) und drücken die Enter-Taste.

In der Meldezeile sehen Sie dann die Dateien, die gerade umbenannt werden. Erscheint die Funktionsauswahl nach Abb. 3.11 wieder, ist der Vorgang beendet.

Backup-Laufwerk (A:, B:)
Mit dieser Funktion können Sie die Kennung des Ziellaufwerks ändern.

Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint ein zusätzliches Eingabefeld in der Meldezeile wie es in Abb. 3.14 dargestellt ist.

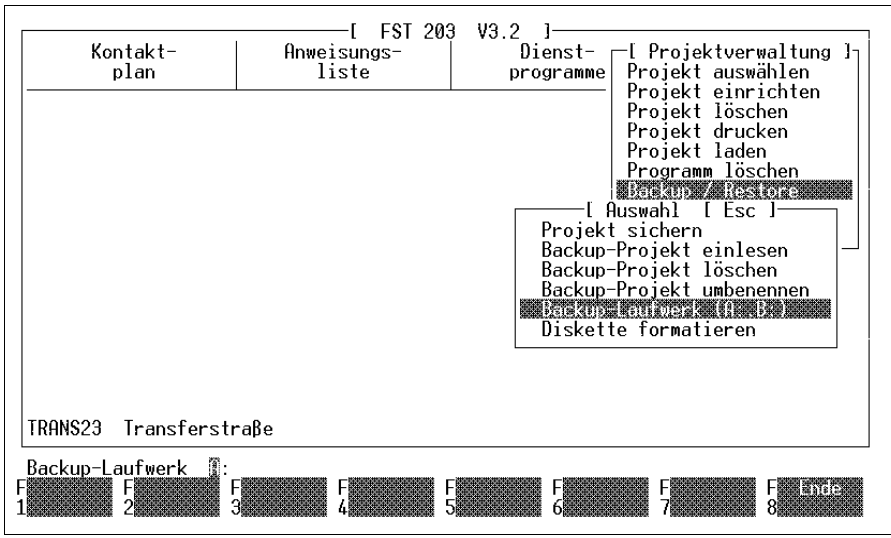


Abb. 3.14: Ziellaufwerk ändern

In diesem Feld können Sie jetzt die eingetragene Vorbesetzung (das ist Laufwerk A) überschreiben. Als Eintragungen werden die Buchstaben A bis Z akzeptiert. Anschließend drücken Sie die Enter-Taste.

Diese Laufwerksbezeichnung muß allerdings gültig sein, d. h. das angegebene Laufwerk sollte unter seiner Kennung existieren.

Für externe Massenspeicher, wie z.B. Streamer oder austauschbare 20 MB-Platten, beachten Sie bitte deren Laufwerkskennung.

Diskette formatieren:
Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, Disketten im angegebenen Ziellaufwerk mit DOS-Format auf DOS-Ebene (Betriebssystem) zu formatieren, ohne die FST-Software zu verlassen.

Nach Aktivieren dieser Funktion wird in der Meldezeile in einem Feld als Ziellaufwerk das Laufwerk A: eingeblendet (siehe Abb. 3.15).

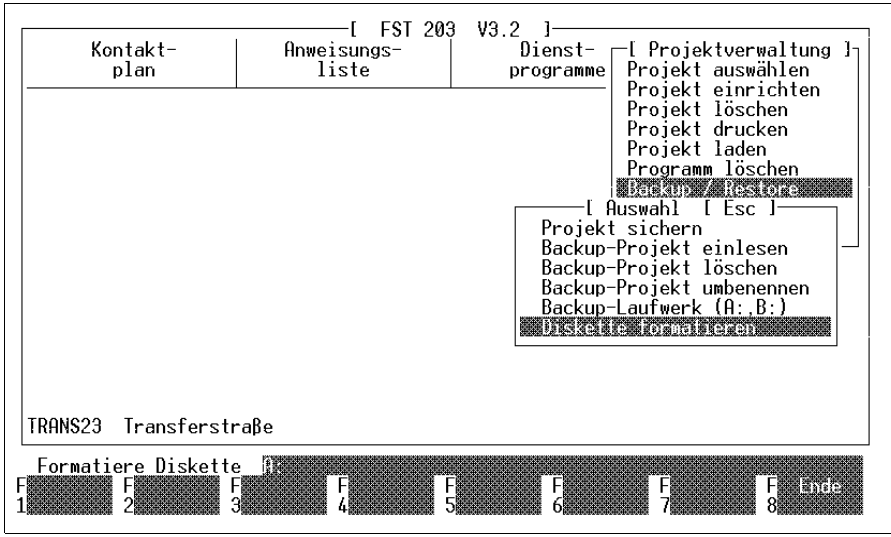


Abb. 3.15: Diskette formatieren

A ist das voreingestellte Laufwerk. Ändern Sie die Eintragung wenn nötig durch Überschreiben.

Die Kennung Ihrer Festplatte(n) sollten Sie hier nicht verwenden.

Das Kommando wird auf DOS-Ebene ausgeführt. Sie werden aufgefordert, eine Diskette in das angegebene Laufwerk einzulegen und eine Taste zu drücken. Für weitere Erklärungen lesen Sie bitte im DOS-Handbuch nach.

Backup-Funktion verlassen:
Mit Aktivieren der Funktion F8 schließen Sie die Bearbeitung von Backup/Restore (Projekt Backup) ab. Das Fenster wird geschlossen und es wird zum Menü der Dienstprogramme zurückgekehrt.

3.9 Dateien importieren

Mit diesem Zusatzprogramm können Sie

- aus Projekten, die mit Backup (Projekt Backup) gesichert wurden, Programme wieder einlesen
- andere extern abgelegte Programme, Beleglisten und Projektedokumentation wieder einlesen
- von Festo beziehbare, vorgefertigte Assembler-Programme, -bausteine oder Treiberdateien ins LIB-Verzeichnis und später ins Projekt einlesen.

Import aufrufen:
Diese Funktion rufen Sie aus der Projektverwaltung auf. Dort aktivieren Sie den Eintrag *Datei-Import. Über die Funktion F8 bzw. mit der ESC-Taste können Sie an jeder beliebigen Stelle die Funktion Dateien importieren* verlassen.

In einem Fenster in der Mitte des Bildschirms müssen Sie zunächst das Quell-Laufwerk benennen. In dieses Laufwerk sollten Sie jetzt den Datenträger einlegen. Tragen Sie den Kennbuchstaben des gewünschten Laufwerks ein und drücken Sie die Enter-Taste. Danach wird das Quell-Laufwerk nach Unterverzeichnissen durchsucht. Das sind die Suchpfade, in denen die Dateien abgelegt sind.

Sie erhalten eine Anzeige der Dateien und der Unterverzeichnisse. Die Namen der Unterverzeichnisse sind heller dargestellt. Sehen Sie dazu Abb. 3.16.

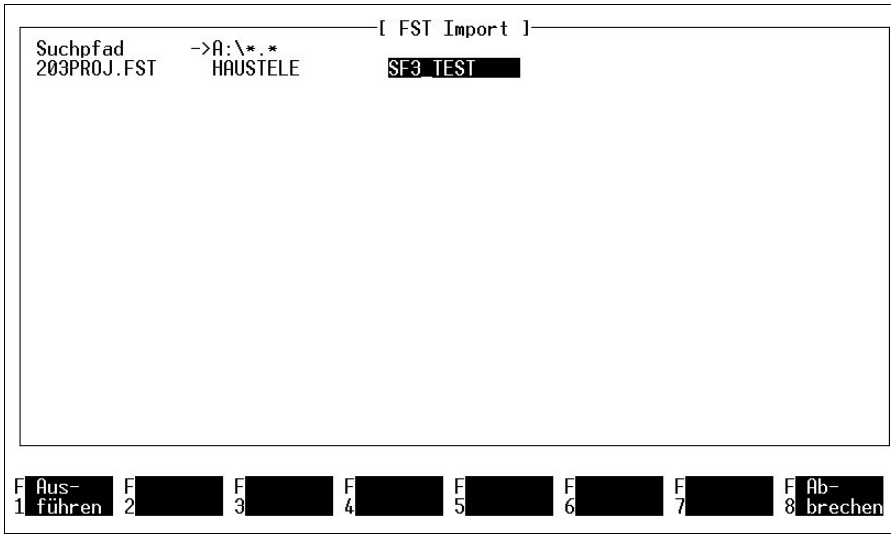


Abb. 3.16: Auswahl des Suchpfads

Suchpfad auswählen:
Sie positionieren die helle Hinterlegung auf den gewünschten Suchpfad (hell geschriebene Einträge). Durch nochmaliges Anklicken bzw. durch Drücken der Enter-Taste wählen Sie den gewünschten Suchpfad aus. Daraufhin erscheint die Anzeige der einzelnen Dateien im ausgewählten Unterverzeichnis (siehe Abb. 3.17). Möchten Sie in die vorhergehende Verzeichnisebene zurückschalten, wählen Sie den Eintrag "**..**" an.

Zu importierende Dateien auswählen:
Positionieren Sie die helle Hinterlegung auf die gewünschte Datei. Reicht der Platz im Arbeitsbereich nicht aus, werden die Einträge hochgerollt, wenn Sie mit dem Cursor in der unteren Zeile weiter abwärts gehen.

Mit nochmaligem Anklicken bzw. durch Drücken der Enter-Taste wird diese Datei mit einem führenden Stern versehen (siehe Abb. 3.17). Sie ist damit ausgewählt.

Wählen Sie mehrere Dateien auf diese Weise aus, wenn diese in das gleiche Zielverzeichnis importiert werden sollen.

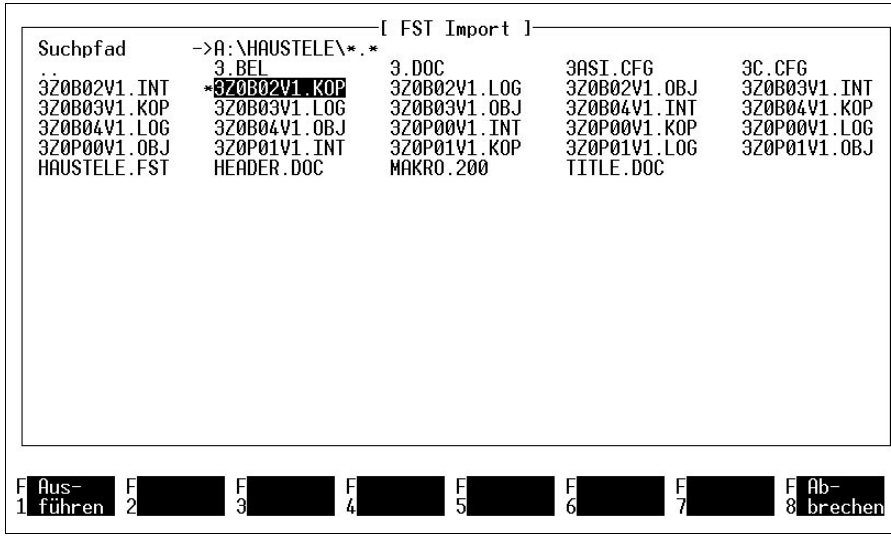


Abb. 3.17: Auswahl der Datei(en)

Mit der FST 200 können Sie Dateien mit folgenden Erweiterungsnamen importieren:

*.OBJ = ladefähiges Programm
*.KOP = Kontaktplan-Programm
*.AWL = Anweisungslisten-Programm
*.BEL = Belegliste
*.DOC = Projektdokumentation
*.ANZ = Anzeigendateien
*.MAK = Treiber (können nur ins Verzeichnis LIB importiert werden)

Durch nochmaliges Anklicken können Sie die Auswahl rückgängig machen.

Auswahl abschließen:
Haben Sie die gewünschte Datei (oder auch mehrere) markiert und sind Sie der Ansicht, daß die Auswahl komplett ist, aktivieren Sie die Funktion F1.
Damit ist die Auswahl der Programmquellen abgeschlossen. Sie müssen jetzt noch das Zielprojekt auswählen und einige Angaben zu den einzelnen Dateien eintragen.

Auswahl des Zielprojekts:
Im Arbeitsbereich sehen Sie jetzt die Zielprojektauswahl. Das sind die Projekte, die Sie in der FST-Software angelegt haben (siehe Abb. 3.18).

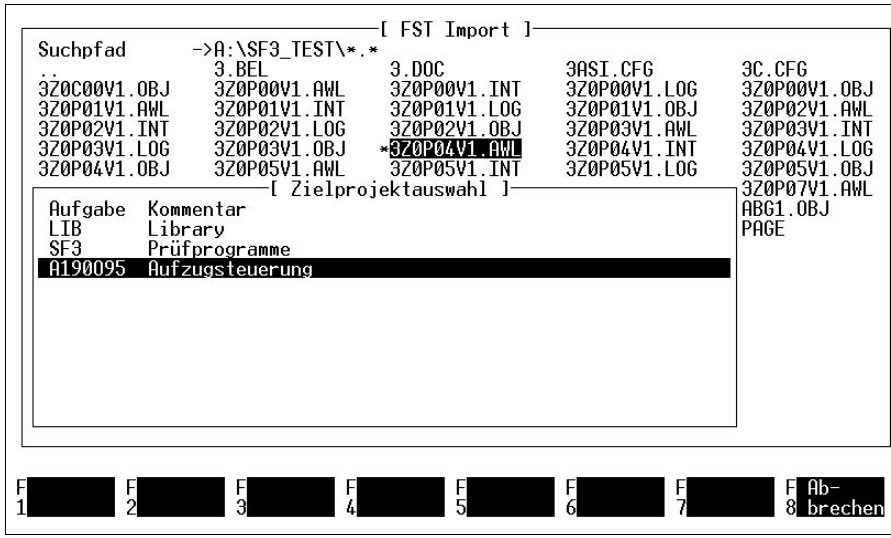


Abb. 3.18: Auswahl des Zielprojekts

Wählen Sie dort das gewünschte Projektverzeichnis aus, in das die vorher ausgewählten Dateien importiert werden sollen. Anschließend sehen Sie folgende Eingabemaske (siehe Abb. 3.19).

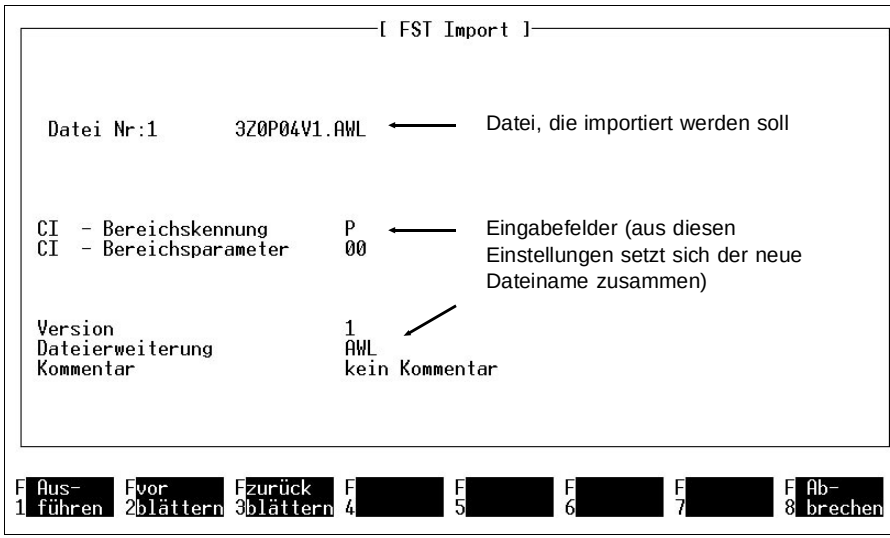


Abb. 3.19: Angaben zur Datei

Datei NR.X:
Dieses Feld zeigt den Namen der Quelldatei an, die Sie ausgewählt haben. Aus den darunter aufgeführten Einstellungen setzt sich der neue Dateiname zusammen. Mit diesem Namen wird die Datei in das gewählte Zielprojekt übertragen.

Einstellungen:

Geben Sie zunächst im Eingabefeld Dateierweiterung den Erweiterungsnamen der Datei an. Dieser muß mit dem Erweiterungsnamen der Quelldatei übereinstimmen.

Es kann beispielsweise eine KOP-Datei nicht als AWL-Datei importiert werden. Die Eingabemaske paßt sich nach Bestätigen mit der Enter-Taste dem Dateierweiterungsnamen an, je nachdem, ob Sie:

- eine Programmdatei (OBJ, AWL, KOP)
- oder einen anderen Dateityp (BEL, DOC, ANZ, MAK) importieren möchten.

Programmdatei importieren:
Wenn Sie den Dateierweiterungsnamen einer Programmdatei eingetragen haben, enthält die Eingabemaske nach Bestätigen mit der Enter-Taste folgende Eingabefelder:

- CI-Bereichskennung:
  Hier geben Sie an, ob Sie die Datei im neuen Projekt als Programm (P) oder als Baustein (B) nutzen möchten.
- CI-Bereichsparameter:
  Hier geben Sie die Programm- oder Bausteinnummer ein, unter der die Datei im Zielprojekt verwaltet werden soll.
- Version:
  Hier geben Sie die Versionsnummer ein.
- Dateierweiterung:
  Der Dateierweiterungsname muß mit dem Dateierweiterungsnamen der Quelldatei übereinstimmen.
- Kommentar:
  Hier können Sie einen erklärenden Text zur aktuellen Datei eintragen.

Haben Sie mehrere Dateien ausgewählt, können Sie mit F2 zur nächsten Datei weiterblättern. Auch für diese müssen Sie dann die hier erläuterten Einstellungen vornehmen. Mit F3 können Sie gegebenenfalls zurückblättern.

Anderen Dateityp importieren: Wenn Sie im Eingabefeld Dateierweiterung (siehe Abb. 3.19) als Erweiterungsnamen z.B. DOC oder MAK eintragen, erscheint folgende Eingabemaske (siehe Abb. 3.20).

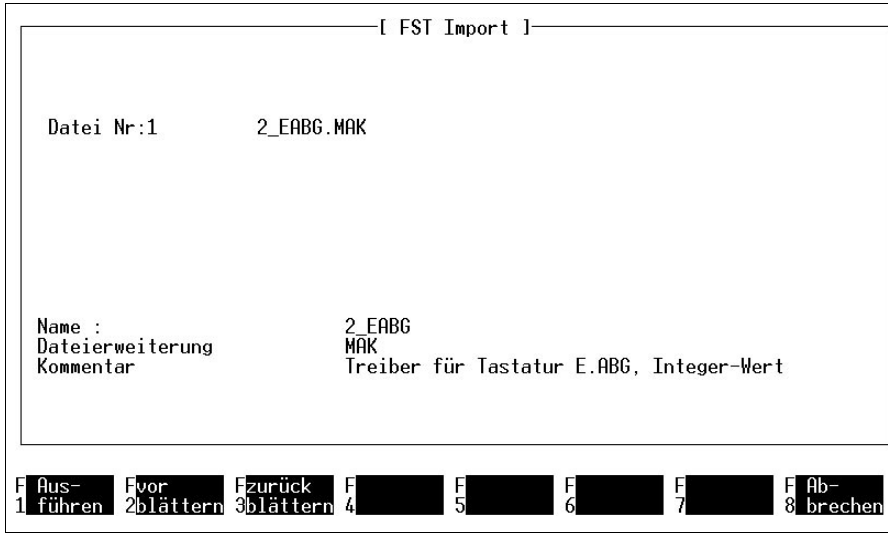


Abb. 3.20: Import einer MAK-Datei ins LIB-Verzeichnis

Dort müssen Sie lediglich zwei Angaben machen.

- Name:
  Hier tragen Sie eine maximal 8stellige Bezeichnung ein, unter welcher die aktuelle Datei abgelegt wird. Empfehlung: Durch Drücken der ENTER-Taste wird das Feld mit dem Namen der Quelldatei vorbelegt.
- Kommentar:
  Hier können Sie einen erklärenden Text zur aktuellen Datei eintragen. Ist bereits eine Eintragung vorhanden, z.B. bei Festo-Dateien (s.o.), sollte sie beibehalten werden. Empfehlung: Durch Drücken der ENTER-Taste wird das Feld mit dem Kommentar der Quelldatei vorbelegt.

Dateien übertragen:
Haben Sie die Einstellungen für alle zu übertragenden Dateien vorgenommen, aktivieren Sie die Funktion F1. Daraufhin beginnt der Transfer der einzelnen Dateien gemäß ihrer Numerierung vom Quell-Laufwerk in das angegebene Projektverzeichnis. Am Ende der Übertragung erscheint wieder das Hauptmenü der FST-Software auf dem Bildschirm.

3.10 Programmaufruf

Diese Funktion ermöglicht es Ihnen, von der FST-Software aus andere, externe Programme aufzurufen. Nach deren Abarbeitung kommen Sie wieder in die Auswahl der Dienstprogramme zurück. Sie brauchen also nicht die FST-Software verlassen, wenn Sie externe Programme benötigen oder auf der DOS-Kommandoebene arbeiten möchten.

Sie haben Zugriff auf alle Arten von externen Programmen und können

- interne DOS-Kommandos ausführen lassen (z.B. DIR*.OBJ)
- durch Aufruf von COMMAND.COM auf DOS-Ebene umschalten
- ausführbare Programme aufrufen (das sind Programme mit einer der Erweiterungen *.EXE, *.COM, *.BAT)
- FST-Programme aktivieren, die nicht über die FST-Menüs angewählt bzw. aktiviert werden können.

Der letzte Punkt stellt die Hauptanwendung dieser Funktion dar. Solche Programme werden mit der FST-Software geliefert oder sind in Zukunft erhältlich (z.B.: Lageregler mit zugehörigem Editor, Anzeigeeditor, etc.). Um Ihnen deren Aufruf zu erleichtern, erhalten Sie von der FST-Software vorbelegte Parameter (#1 bis #5), die Sie je nach Programmaufruf beliebig kombinieren können.

3.10.1 Programmaufruf eintragen

Um Programme zu aktivieren, müssen Sie deren Aufrufe zunächst eintragen. Dazu aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen den Eintrag *Konfiguration*. Dort aktivieren Sie die Funktion *Programm-Aufruf*.

Sie erhalten dann ein Eingabefenster. Haben Sie diese Funktion das erste Mal aktiviert, sehen Sie lediglich ein hell hinterlegtes Feld am linken Rand. Nach wiederholtem Aufruf dieser Funktion können bereits Eintragungen vorhanden sein. (siehe Abb. 3.21).

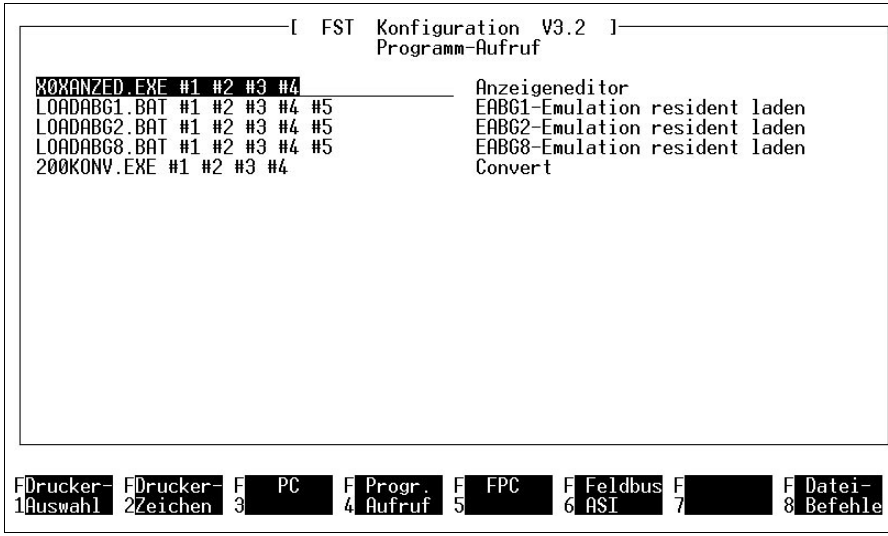

[FST Konfiguration V3.2]
Programm-Aufruf
X0XANZED.EXE #1 #2 #3 #4 Anzeigeneditor
LOADABG1.BAT #1 #2 #3 #4 #5 EABG1-Emulation resident laden
LOADABG2.BAT #1 #2 #3 #4 #5 EABG2-Emulation resident laden
LOADABG8.BAT #1 #2 #3 #4 #5 EABG8-Emulation resident laden
200KONV.EXE #1 #2 #3 #4 Convert
F1 Drucker-Auswahl
F2 Drucker-Zeichen
F3 PC
F4 Progr. Aufruf
F5 FPC
F6 Feldbus ASI
F7
F8 Datei-Befehle

Abb. 3.21: Programmaufruf eintragen

Hier tragen Sie den Programmaufruf ein. Der Eintrag besteht aus dem Dateinamen und seiner Erweiterung. Erlaubt sind ausführbare Programme und DOS-Kommandos mit den entsprechenden Parametern (s.o.). Bei den DOS-Kommandos ist keine Erweiterung erforderlich.

Arbeiten auf DOS-Ebene:
Möchten Sie auf der DOS-Ebene mehrere Aktionen durchführen, tragen Sie den Dateinamen COMMAND.COM ein. Diese Datei muß zuvor in das Verzeichnis kopiert werden, in dem sich die FST-Software befindet. Nach Aufruf dieses Kommandos schaltet Ihr Rechner auf DOS-Ebene um.

Verzeichnis-/Laufwerkwechsel:
Befindet sich das aufzurufende Programm nicht im aktuellen Verzeichnis oder auf einem anderen Laufwerk, müssen Sie den Eintrag wie folgt ändern:

```
Laufwerk:\Unterverzeichnis(se)\Dateinamen.Erweiterung
```

Externe FST-Programme aufrufen:
Für den Aufruf von externen FST-Programmen können Sie zusätzlich vorbelegte Parameter verwenden. Mit ihnen können Sie dem entsprechenden Programmaufruf dieselben Konfigurationsdaten zuweisen, wie sie die Funktionen innerhalb der FST-Software besitzen. Dann erst stehen einige externe Programme einwandfrei zur Verfügung.

Die folgenden Tabellen zeigen die möglichen Parameter und deren Beschreibung.

Parameter #1 (Rechnerkonfiguration):

#1	vierstellige Zeichenfolge, die die PC-Konfiguration beschreibt.
1. Buchstabe	bezeichnet die Graphik-Karte: E = EGA C = CGA H = Hercules-Karte V = VGA
2. Buchstabe	gibt den Monitortyp an: F = Farb-Monitor B = Monochrom-Monitor
3. Buchstabe	gibt den Rechnertyp an: G = GridCase-Rechner N = alle anderen IBM-kompatiblen Typen
4. Buchstabe	steht für die Verwendung einer Maus: M = MicroSoft Mouse o. kompatible N = keine Maus

Beispiel: EFNN.

Parameter #2 ( ):

#2	ist momentan noch nicht belegt

Parameter #3 (Projekt und Projektpfad):

#3	gibt das aktuelle Projekt und dessen Pfad an
Zeichenfolge	Laufwerk:\Pfad(e)\Projektname

Beispiel: C:\FESTO\FST 200.

Parameter #4 (Steuerungstyp):

#4	kennzeichnet den Steuerungstyp
xxx	101 = FPC 101 103 = FPC 103 203 = FPC 202 C 206 = SF 3 404 = FPC 404 405 = FPC 405

Beispiel: 206.

Parameter #5 (Schnittstelle):

#5	beschreibt die Schnittstellen-Parameter
COMx/y/z	x = 1 oder 2 (seriell) y = Baudrate (300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600) z = Wartezeit auf Antwort der Steuerung (0 bis 32676 ms)

Beispiel: COM1/9600/300.

Für den Eintrag eines Programmaufrufs haben Sie insgesamt 38 Zeichen zur Verfügung.

Kommentar:
Ist dieser Eintrag komplett, gelangen Sie mit der Enter- bzw. mit der TAB-Taste in ein neues Eingabefeld am rechten Rand. Hier müssen Sie einen Kommentar eintragen. Er beschreibt das aufzurufende Programm und erscheint später im Auswahlfenster, wenn Sie die Funktion *Programm-Aufruf* aktivieren. Der Kommentar darf maximal 36 Zeichen lang sein.

In den folgenden Zeilen können Sie weitere Programmaufrufe eintragen.

Funktion beenden:
Möchten Sie den Eintrag von Programmmaufrufen abschließen, aktivieren Sie die Funktion F8. Darauf folgend können Sie je nach Auswahl

- Beenden und die Funktion verlassen (Eintragungen werden gespeichert; das Programm verzweigt zum Hauptmenü)
- Zwischensichern
- Programmaufruf eintragen abbrechen (die letzten Eintragungen sind verloren)

3.10.2 Programmaufruf aktivieren

Um ein oben eingetragenes Programm aufzurufen, aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen den Eintrag *Programm-Aufruf*. Danach sehen Sie links unten das Auswahlfenster. Hier stehen die Kommentare der unter 3.10.1 eingetragenen Programme (siehe Abb. 3.22).

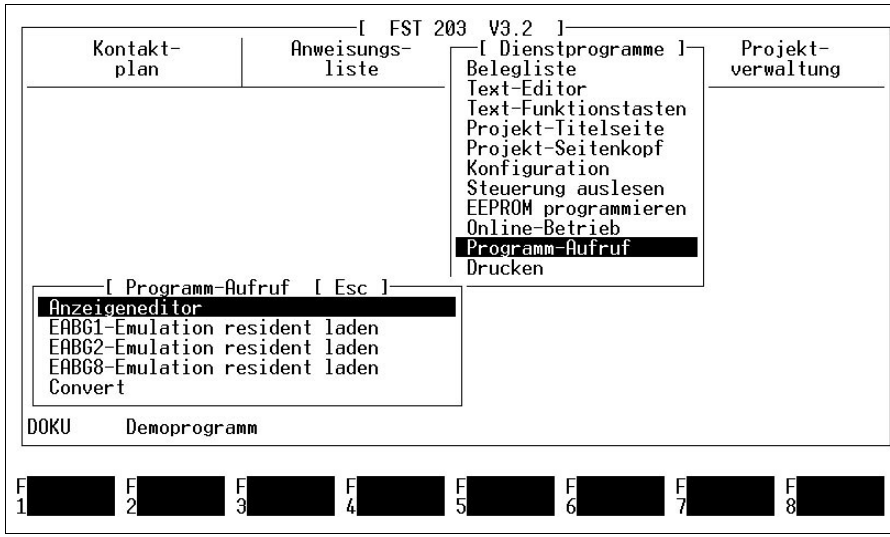


Abb. 3.22: Programm aufrufen

Anhand des Kommentars wählen Sie das gewünschte Programm aus. Nach dessen Aktivierung wird der Bildschirm gelöscht und das Programm aufgerufen bzw. DOS-Kommandos werden sofort ausgeführt.

Rückkehr zur FST-Software:
Möchten Sie danach in die FST-Software zurückschalten, drücken Sie eine beliebige Taste (außer: Funktionstasten, Cursortasten, CTRL-Taste, ALT-Taste).
Haben Sie auf der DOS-Ebene gearbeitet, müssen Sie das Kommando EXIT eingeben und anschließend eine beliebige Taste drücken. Schickt das aufgerufene Programm einen EXIT-Code=255 zurück, brauchen Sie keine Taste mehr zu drücken.

3.11 Modul einbinden

Sie können von Festo vorgefertigte Maschinenprogramme erwerben und an Ihr Steuerungsprogramm anpassen. Diese Module sind dann wie Bausteine verwendbar.

Sie erhalten diese Module auf Diskette geliefert. Eine Beschreibung deren Funktionen und Operanden ist beigefügt. Das weitere Vorgehen ist wie folgt:

- Sie legen die Diskette in das Diskettenlaufwerk ein und importieren die Module über die Funktion *Datei-Import* ins Verzeichnis \LIB (siehe Abschnitt 3.9).
- Danach aktivieren Sie bei der Projektverwaltung den Eintrag *Modul einbinden*. Es erscheint die Auswahl der importierten Module (siehe Abb. 3.23).

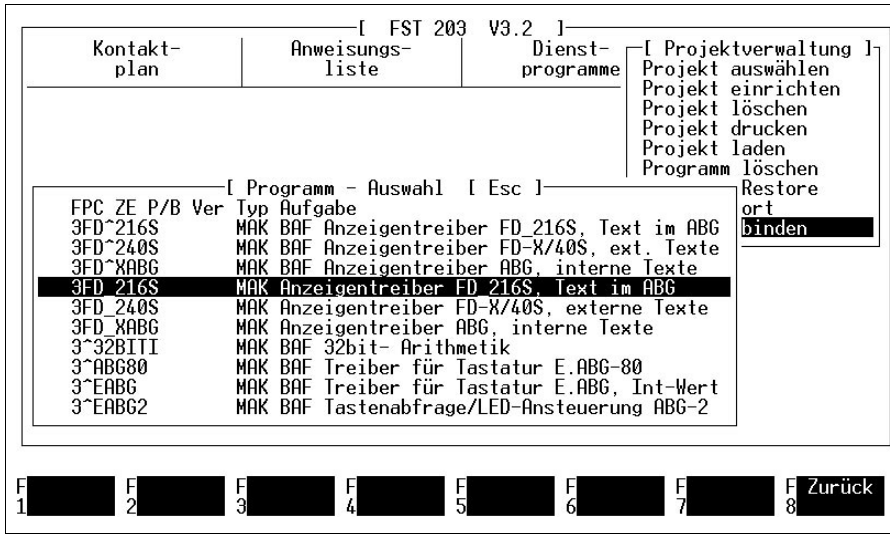


Abb. 3.23: Modul einbinden (Auswahl)

Sie aktivieren den gewünschten Eintrag durch zweimaliges Anklicken bzw. durch Positionieren der hellen Hinterlegung und Drücken der Enter-Taste.

Als nächstes werden von Ihnen in einem Fenster Angaben zur Verwendung des neuen Bausteins verlangt (siehe Abb. 3.24).

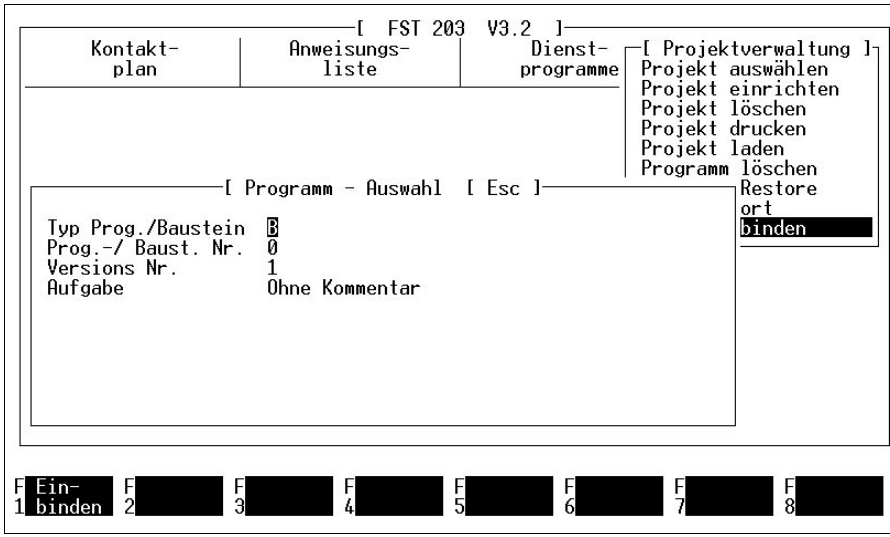


Abb. 3.24: Angaben zum Modul

Erläuterungen zu den einzelnen Angaben finden Sie im Abschnitt 4.1.1/5.1.1. Sie sollten sich vorher in der Beschreibung des jeweiligen Moduls informieren, ob es ein Programm, ein Baustein oder eine Funktion ist. In der Regel müssen Sie es als Baustein (B) oder als Funktion (F) anlegen.

Der Kommentar, den Sie unter Aufgabe eintragen, wird später im Programm wie ein Operandenkommentar verwendet und auch so in die Belegliste übernommen. Geben Sie einen kurzen beschreibenden Text ein, haben Sie in Ihrem Programm immer eine eindeutige Zuordnung zur Funktion des Bausteins. Empfehlung: Übernehmen Sie bei vorgefertigten Assemblerprogrammen von FESTO den gegebenen Kommentar.

Sind alle Angaben korrekt eingetragen, aktivieren Sie die Funktion F1.

Ein Modul benutzt bestimmte Operanden. Lesen Sie dazu bitte in der Beschreibung des jeweiligen Moduls nach. In einem weiteren Fenster müssen Sie nun noch diesen Operanden Adressen zuweisen, die mit denen in Ihrem Programm übereinstimmen (siehe Abb. 3.25).

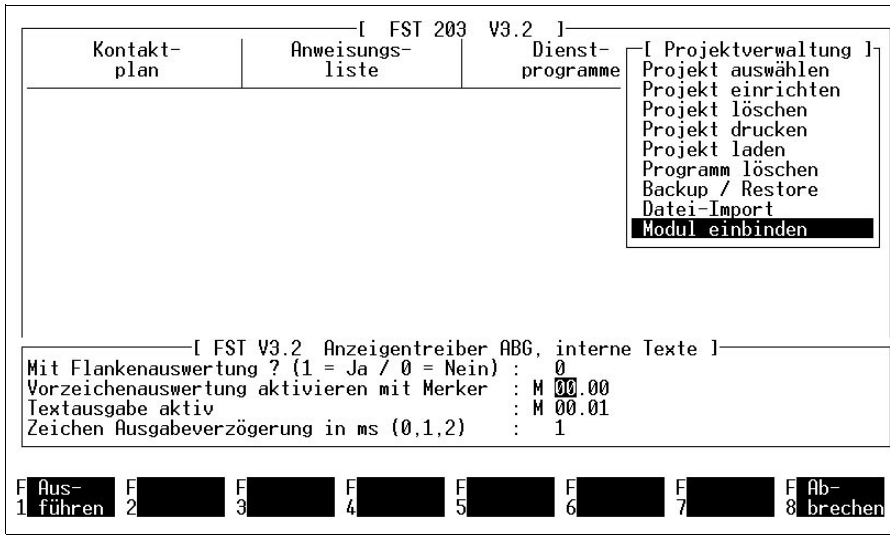


Abb. 3.25: Angabe der Operandenadressen

Informieren Sie sich in der Beschreibung des jeweiligen Moduls (Treiber, MAK-Datei) darüber, wie die einzelnen Operanden arbeiten und auf welche Werte sie abgefragt werden müssen. Nur dann kann das entsprechende Modul seine Funktion exakt ausführen.

Beispiel (s.o.):
Das Modul benutzt zwei Merker. Voreingetragen sind jeweils M 00.00.

- Tragen Sie jetzt ein, welche Merker benutzt werden sollen.
- Belegen Sie unterschiedliche Merker. Es erfolgen sonst falsche Einträge in die Belegliste.

In Ihrem Steuerungsprogramm legen Sie den Inhalt der Merker fest.

Sind alle Angaben korrekt eingetragen, aktivieren Sie die Funktion F1. Jetzt wird das Modul an Ihr Steuerungsprogramm angepaßt und in das entsprechende Projekt eingebunden. Sie können es wie einen Baustein bzw. eine Funktion aufrufen.

Nach dem Einbinden eines Moduls werden seine Daten und die verwendeten Parameter in die Fehlerliste eingetragen. Mit der Funktion *Fehlerliste zeigen* im Auswahlmenü der entsprechenden Programmiersprache können Sie diesen Eintrag einsehen. Ein Beispiel ist unten dargestellt.

```
----------------------------------------------------[ Fehlerliste  V3.2 ]----------------------------------------------
Datei Name   : B0.10 V1
Objekt-Modul                        :  Anzeigentreiber ABG, interne Texte
=============================================================================
Quelldatei(en)                      :  C:\FST\SF3\PROJEKTE\LIB\3FD_XABG.MAK
Objektdatei                         :  C:\FST\SF3\PROJEKTE\HAUSTEL2\3Z0B10V1.OBJ
FPC-Typ                             :  FPC SF3
Codetyp                             :  BAP
Erzeugter Objekt-Code               :  155 Bytes

Verwendete Operanden                :

Abs.Operand   Symb.Operand          Kommentar
=============================================================================
M0.0          Var_Ausgb             Darstellungsart der Werte (VZ)
M0.1          Busy                  Textausgabe aktiv

Einträge, die mit einem Stern (*) gekennzeichnet sind, konnten nicht
in die Belegliste aufgenommen werden.

-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

4. Programmieren in Anweisungsliste (AWL)

Für die Festo Steuerung SF 3 können Sie Steuerungsprogramme mithilfe der Anweisungsliste formulieren. Ein bedienerfreundlicher Editor unterstützt Sie bei der Erstellung Ihrer Programme und ein weiteres Werkzeug prüft sie auf syntaktische Richtigkeit.

Im Menü der AWL-Programmierung können Sie

- Anwenderprogramme und Programmbausteine in Anweisungsliste schreiben und ändern
- die Belegung der AWL-Funktionstasten frei nach Ihren Wünschen ändern
- ein AWL-Programm auf syntaktisch richtige Einträge überprüfen
- ein einzelnes AWL-Programm in die angeschlossene Steuerung laden
- ein einzelnes AWL-Programm ausdrucken lassen
- eine Fehlerliste ansehen, die eventuelle Fehler im AWL-Programm aufzeigt
- den Ablauf eines AWL-Programms in der Steuerung verfolgen (Zustandsanzeige)
- den Rechner über den FPC-Online-Betrieb an die Steuerung ankoppeln (siehe Kapitel 7).

Die Anzahl der eintragbaren Betriebsmittel, das sind Eingänge, Ausgänge, Merker, etc., kurz die Operanden und deren Adressen, sind vom Typ der Steuerung abhängig. Welche Operanden zur verwendeten Steuerung passen, entnehmen Sie bitte der Liste im Anhang A.1.2.

Diese Operanden können Sie auf zwei Arten in ein Steuerungsprogramm eintragen; als

- absolute Operanden (z.B.: A2.7)
- symbolische Operanden (z.B.: MOTOR_AN).

Ein Programm, in dem Sie ausschließlich absolute Operanden verwenden, ist sofort lauffähig. Tragen Sie symbolische Operanden ein, wird Ihr Programm übersichtlicher und besser verständlich. Sie müssen dann aber zusätzlich in der Belegliste die absoluten Operanden angeben.

Selbstverständlich haben Sie auch die Möglichkeit, als erstes die Belegliste zu erstellen. Bei der darauffolgenden Programmeingabe greifen Sie auf diese Eintragungen zurück.

Um in die Programmierung der Anweisungsliste zu gelangen, aktivieren Sie im FST-Hauptmenü den Eintrag Anweisungsliste. Danach erscheint darunter ein Fenster, das Anweisungslistenmenü (siehe Abb. 4.1).

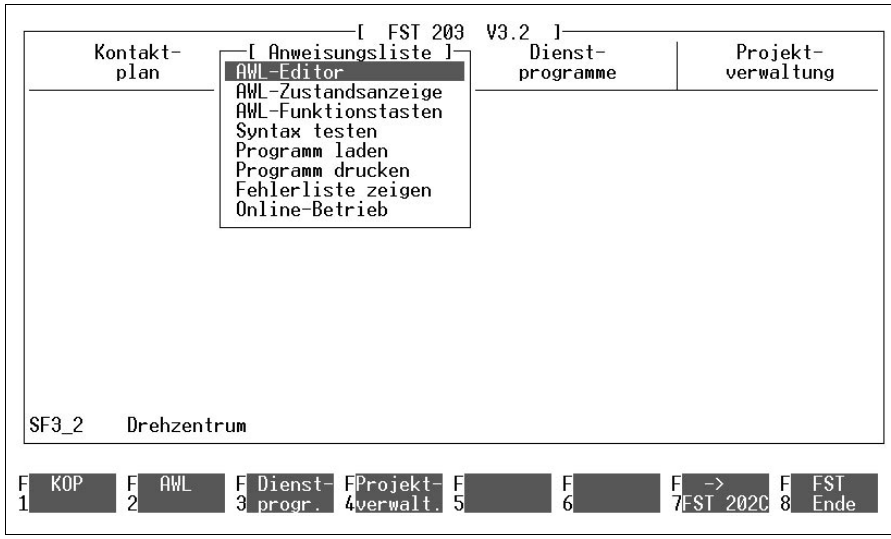


Abb. 4.1: Menü Anweisungsliste

Dort aktivieren Sie die Einträge durch Anklicken bzw. Positionieren der hellen Hinterlegung und Drücken der Enter-Taste. Das gilt für alle derartigen Einträge.

4.1 Allgemeine Programmbehandlung

Ein Anweisungslistenprogramm muß Teil eines Projekts sein (siehe Abschnitt 3.1). Die FST-Software identifiziert es anhand

- seiner ZE-Nummer (bei SF 3 immer 0)
- seiner Programmnummer
- seiner Versionsnummer
- und seiner Projektzugehörigkeit.

Dies bedeutet: Bevor Sie den ersten Teil (Belegliste, Titelseite oder Anweisungslistenprogramm) für Ihr Steuerungsprogramm eingeben, müssen Sie immer zunächst ein Projekt dafür einrichten (siehe Abschnitt 3.1). Später genügt es, wenn Sie das entsprechende Projekt auswählen (siehe Abschnitt 3.2). Der Projektname wird links unten im Arbeitsbereich angezeigt.

Möchten Sie jetzt zu diesem Projekt ein Anweisungslistenprogramm eingeben, aktivieren Sie im Menü der Anweisungsliste (siehe Abb. 4.1) die Funktion AWL-Editor. Für das weitere Vorgehen gibt es zwei Fälle:

- das aktive Projekt beinhaltet noch keine Programme (siehe Abschnitt 4.1.1)
- das aktive Projekt beinhaltet bereits Programme (siehe Abschnitt 4.1.2)

4.1.1 Neues Programm anlegen

Diese Funktion benötigen Sie, wenn

- im aktiven Projekt noch kein Programm vorhanden ist
- Sie im aktiven Projekt ein weiteres Programm hinzufügen möchten.

Zu dieser Funktion gelangen Sie, wenn Sie den AWL-Editor das erste Mal aufrufen oder wenn Sie in der Programmauswahl nach Abb. 4.3 die Funktion F1 aktivieren. Danach sehen Sie ein Fenster gemäß Abb. 4.2. Da diese Darstellung steuerungsspezifisch ist, kann sie von der auf Ihrem Bildschirm in Einzelheiten abweichen.

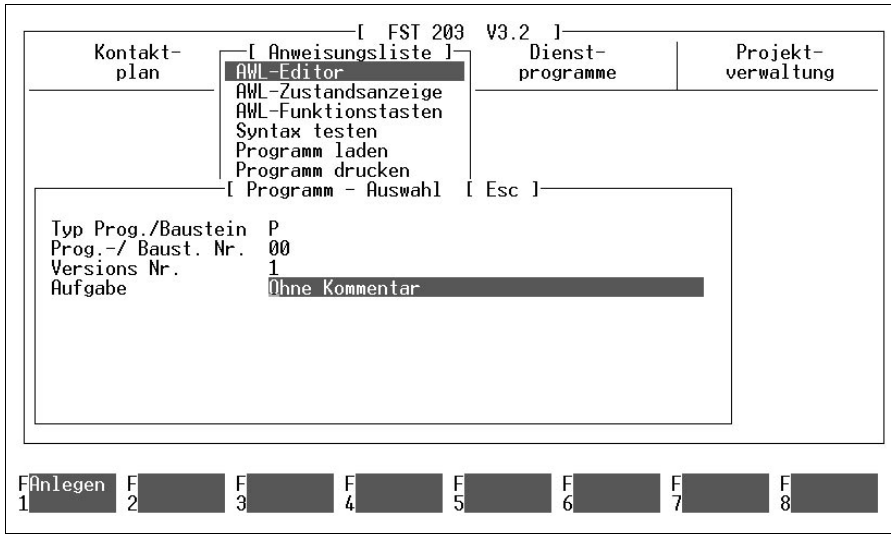


Abb. 4.2: Neues Programm anlegen

In diesem Fenster sind bereits Programmparameter voreingetragen. Sie ändern diese Parameter durch Überschreiben der einzelnen Zeichen. Eventuell überflüssige Zeichen löschen Sie mit der DEL-Taste.

Sind alle Angaben korrekt, können Sie über die Funktion F1 das Programm anlegen.

Die möglichen Eintragungen entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

Eintrag	SF 3
Typ Prog./Baustein	P / B / F
Prog.-/Baustein-Nr.	0 bis 15
Funktions-Nr. (nur bei "Modul einbinden")	90 bis 99
Versions-Nr.	1 bis 9
Aufgabe	Text

- Typ Prog./Baustein:
Mit dieser Angabe bestimmen Sie den Typ Ihres Programms (P bedeutet Hauptprogramm; B bedeutet Programmbaustein; F bedeutet Funktionsbaustein [nur möglich bei "Modul einbinden"]).

- Prog.-/Baustein-Nr.:
Unter dieser Nummer wird das Programm bzw. der Programmbaustein in Ihrer Steuerung abgelegt. Beachten Sie bitte folgenden Hinweis.

Bei der SF 3 wird (bei Automode EIN) immer das Programm mit der niedrigsten Programmnummer gestartet.

- Versions-Nr.:
Mit der Versionsnummer geben Sie die aktuelle Programmversion an. Dies ist bei mehreren, sehr ähnlichen Programmen ein Hilfsmittel zur Unterscheidung.
Vergrößern Sie bei einem bereits bestehendes Programm lediglich die Versionsnummer, erhalten Sie eine Kopie des ursprünglichen Programms.

- Aufgabe:
Unter Aufgabe können Sie einen kommentierenden Text zum Programm angeben. Er ist nicht Teil des Programmnamens.
Sie können den Kommentar eines Programms ändern, indem Sie es neu anlegen, dabei aber über die Funktion F2 nur die Eintragung unter Aufgabe ändern.

4.1.2 Existierendes Programm auswählen

Diese Funktion benötigen Sie, wenn

- Sie ein bereits bestehendes AWL-Programm verändern möchten.

In diese Funktion gelangen sie direkt nach Aufruf des AWL-Editors, wenn das aktive Projekt bereits Programme enthält (siehe Abb. 4.3).

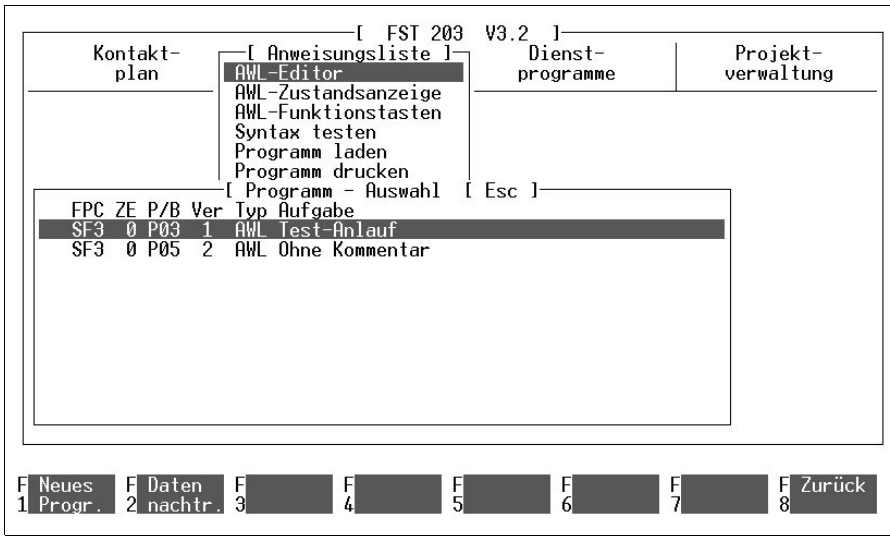


Abb. 4.3: Programm auswählen

Sie wählen ein Programm aus mit zweimaligem Anklicken bzw. durch Positionieren der hellen Hinterlegung und Drücken der Enter-Taste. Es wird anschließend direkt in den AWL-Editor geladen.

4.1.3 Der AWL-Editor

Nachdem Sie die Funktionen 4.1.1 bzw. 4.1.2 abgeschlossen haben, erscheint nach einer kurzen Ladezeit der AWL-Editor. Haben Sie ein Programm ausgewählt, sehen Sie dessen Eintragungen innerhalb des Arbeitsbereichs. Haben Sie ein Programm neu angelegt, ist der Arbeitsbereich leer (siehe Abb. 4.4).

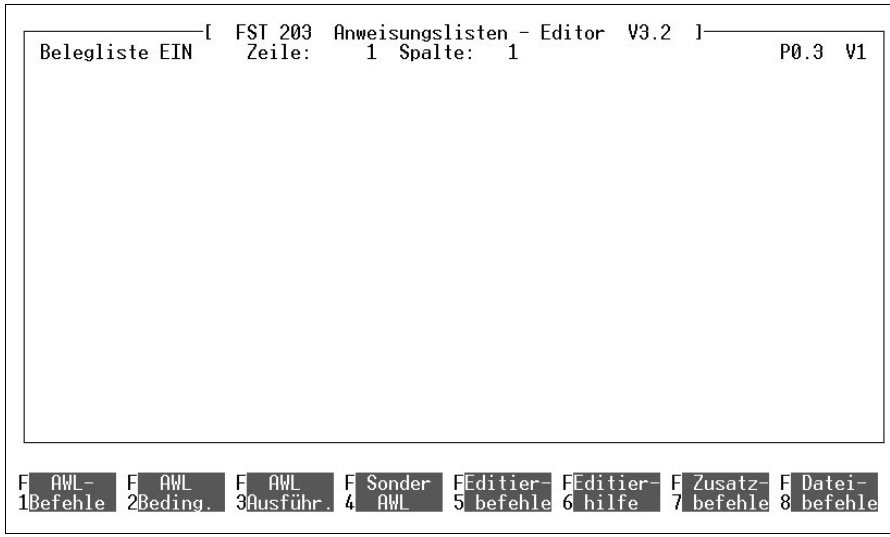


Abb. 4.4: AWL-Editor

Im Bild nach Abb. 4.4 sind die Funktionstasten F1 bis F8 mit Aufrufen zu weiteren Ebenen belegt. Dort finden Sie die meisten Anweisungen, die zum Schreiben eines AWL-Programms nötig sind. Von jeder dieser Ebenen schalten Sie mit der Funktionstaste F10 zur Tastenbelegung, wie oben gezeigt, zurück.

Die einzelnen AWL-Anweisungen können Sie bequem mit Hilfe der Funktionstasten eintragen. Diese Eintragungen erreichen Sie durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste bzw. durch Anklicken mit der Maus.

Während des Editierens schaltet diese Belegung passend zum nächstmöglichen Eintrag um. Natürlich können Sie die Anweisungen auch ausschließlich über die Tastatur einschreiben, d.h. ohne die Funktionstasten zu benutzen.

4.1.4 AWL-Editor verlassen:

Über die Funktion F8 können Sie jederzeit den AWL-Editor verlassen. Nach Aktivieren dieser Funktion sehen Sie in der rechten unteren Ecke das Fenster der Dateibefehle (siehe unten).

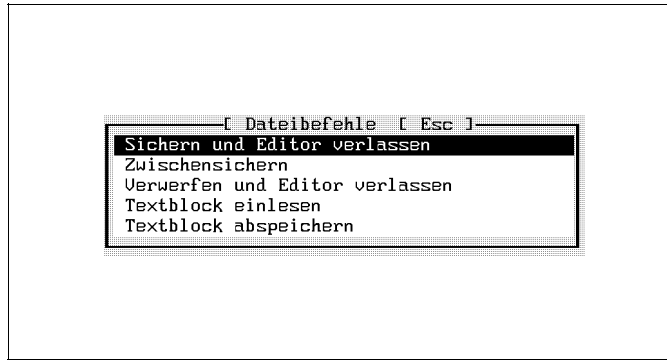


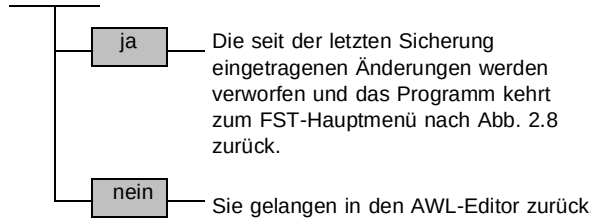
Abb. 4.5: Dateibefehle

Sichern und Editor verlassen
Das AWL-Programm wird im Projektverzeichnis gespeichert. Anschließend wird der AWL-Editor verlassen. Danach erscheint das FST-Hauptmenü nach Abb. 2.8 wieder auf dem Bildschirm.

Zwischensichern:
Das AWL-Programm wird lediglich gespeichert. Es bleibt aber im Editor. Danach können Sie an der alten Position weitereditieren.

Verwerfen und Editor verlassen:
Haben Sie diesen Eintrag aktiviert, erscheint in einem weiteren Fenster die Abfrage

Sind Sie sicher? (J/N).


ja
Die seit der letzten Sicherung eingetragenen Änderungen werden verworfen und das Programm kehrt zum FST-Hauptmenü nach Abb. 2.8 zurück.
nein
Sie gelangen in den AWL-Editor zurück.

Textblock einlesen:
Benötigen Sie einen im Verzeichnis \LIB gespeicherten Block an der momentanen Eingabeposition, können Sie ihn mit dieser Funktion genau an dieser Stelle einlesen. Er wird dort eingefügt.

Weitere Einzelheiten zu den Blockbefehlen entnehmen Sie bitte dem Abschnitt 6.1.2. Dort wird auch die Blockbildung erläutert.

Textblock abspeichern:
Falls Sie einen Programmteil wiederholt benötigen, können Sie ihn mit dieser Funktion speichern, wenn Sie ihn vorher mit den Blockbefehlen markiert haben. Er wird dann im Verzeichnis \LIB abgelegt (siehe Abschnitt 3.2).

4.1.5 Zusätzliche Hinweise

Funktionstasten:
Insgesamt stehen Ihnen in der FST-Software maximal zehn Ebenen mit je acht Funktionstasten (F1 bis F8) zur Verfügung. Die Belegung dieser Funktionstasten können Sie mit Hilfe der Funktion AWL-Funktionstasten beliebig ändern. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

- Sie aktivieren die Funktion AWL-Funktionstasten.
- Im Funktionstasteneditor sehen Sie die ersten drei der belegten Ebenen.

Wie Sie die Eintragungen ändern, lesen Sie bitte jetzt im Abschnitt 6.2 nach.

CTRL-Befehle:
Im AWL-Editor stehen Ihnen Editierhilfen in Form von sog. CTRL-Befehlen zur Verfügung (siehe Anhang C.2). Darüber hinaus gibt es speziell für diesen Editor einige weitere Befehle.

CTRL-B:
Hiermit schalten Sie den automatischen Beleglisten-Eintrag ein bzw. aus. Ist er eingeschaltet, wird nach jedem Zeilenabschluß mit der Enter-Taste ein Eintrag in die Belegliste ermöglicht.

CTRL-O-B:
Diese Eingabe schaltet zur Auswahl der Zusatzbefehle um. Lesen Sie dazu auch im Abschnitt 4.1.7 nach.

CTRL-O-F:
Nach dieser Eingabe wird das aktuelle AWL-Programm in eine einheitliche Form gebracht. Diese Formatierung bewirkt, daß Ihr Programm übersichtlicher wird.

CTRL-O-L:
Diese Eingabe ruft den Editor für die Belegliste auf.

CTRL-O-G:
Diese Eingabe ruft den Editor für die Belegliste auf.

CTRL-O-K:
Diese Eingabe aktiviert ein Fenster, in dem Sie Parameter für einen Bausteinaufruf angeben können. Lesen Sie dazu auch im Abschnitt 4.5 nach.

CTRL-K-A:
Dieser Befehl ruft den Syntaxtest auf. Anschließend wird Ihr Programm auf formale Richtigkeit überprüft.
Findet der Test einen Fehler, erhalten Sie am Ende eine entsprechende Meldung. Ist Ihr Programm formal korrekt, erscheint die Meldung:

Keine Fehler gefunden! [bel. Taste].

4.1.6 Editierbefehle

Über die Editierbefehle können Sie folgende Funktionen erreichen:

- Suchbefehle (siehe Abschnitt 6.1.1)
- Blockbefehle (siehe Abschnitt 6.1.2)
- Tabulatorbefehle (siehe Abschnitt 6.1.3)
- Pogrammzeilen löschen, einfügen bzw. veränderte Zeilen wiederherstellen
- Cursor umschalten zwischen Linien- und Blockdarstellung.

Erläuterungen zu den ersten drei Punkten finden Sie im Kapitel *Texteditor*.

Zu den Editierbefehlen schalten Sie, wenn Sie im AWL-Editor nach Abb. 4.4 die Funktion Editierbefehle aktivieren. Die dazugehörende Belegung der Funktionstasten zeigt Abb. 4.6.

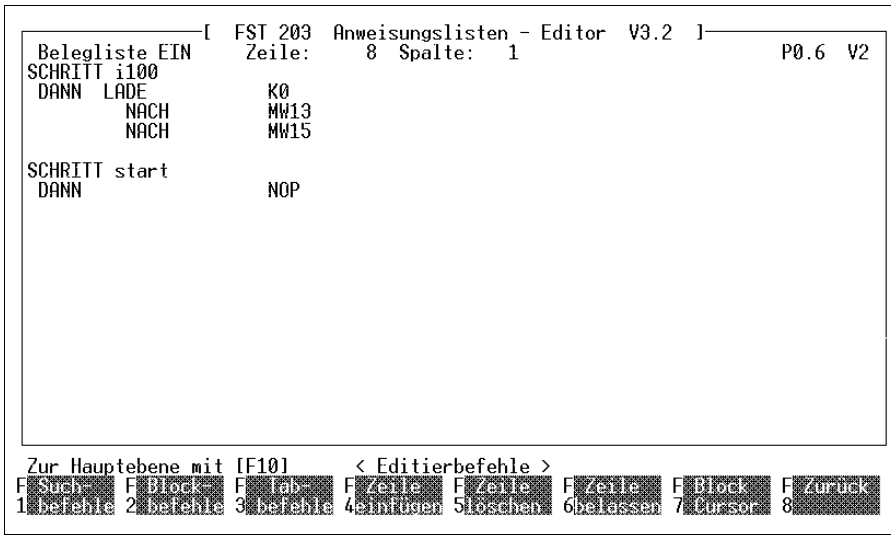


Abb. 4.6: Editierbefehle

Zeile einfügen:
Durch einmaliges Aktivieren dieser Funktion fügen Sie vor der Zeile, in der sich der Eingabecursor befindet, eine Leerzeile ein.

Zeile löschen:
Durch einmaliges Aktivieren dieser Funktion löschen Sie diejenige Zeile, in der sich der Eingabecursor befindet.

Zeile belassen:
Haben Sie den Inhalt einer Zeile verändert, möchten aber den ursprünglichen Zustand wiederherstellen, aktivieren Sie diese Funktion.

Block-Cursor:
Die Darstellung des Eingabecursors können Sie verändern. Grundsätzlich erscheint der Eingabecursor als Linie unterhalb der Textzeichen. Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint er als blinkendes Rechteck. Diese Darstellung führt bei manchen Monochrom-Bildschirmen zu einer besseren Anzeige.
Durch nochmaliges Aktivieren erscheint der Eingabecursor wieder als Linie.

4.1.7 Zusatzbefehle

Zu den Zusatzbefehlen schalten Sie durch Aktivieren der Funktion F7 im AWL-Editor um (siehe Abb. 4.4). Im Anschluß daran wird rechts unten das Fenster der Zusatzbefehle eingeblendet.

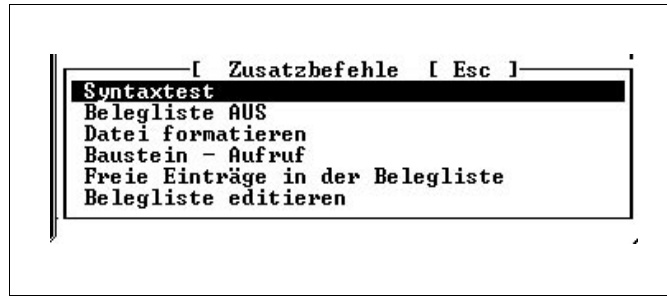


Abb. 4.7: Zusatzbefehle

Die einzelnen Einträge aktivieren Sie auf die bereits beschriebene Weise.

Syntaxtest:
Diese Funktion löst einen Test des im Editor angezeigten Programms aus. Überprüft werden Schreibweise (Syntax) und einfache Formen der programmtechnisch richtigen Abfolge (Semantik).

Belegliste EIN/AUS:
Mit dieser Funktion schalten Sie den automatischen Beleglisteneintrag während der Programmeingabe ein bzw. aus. Angezeigt wird jeweils der Zustand, der sich nach Aktivieren der Funktion einstellt.
Haben Sie *Belegliste EIN* gewählt, erscheint mit jedem Zeilenabschluß ein Fenster, in dem Sie den absoluten bzw. symbolischen Operanden zusammen mit einem Kurzkommentar eintragen können (siehe Abschnitt 4.2.4).

Datei formatieren:
Nach Aktivieren dieser Funktion wird das durch den AWL-Editor aufgerufene Programm vollständig in eine einheitliche Form gebracht. Diese Form entspricht in etwa der Programmdarstellung in diesem Handbuch.

Baustein-Aufruf:
Unter dieser Funktion erhalten Sie eine Hilfe zur Eintragung von Baustein-Aufrufen. Hier steht Ihnen eine vorgefertigte Maske mit festen Eingabefeldern zur Verfügung (siehe Abschnitt 4.5).

Freie Einträge in der Belegliste:
Nach Aktivieren dieser Funktion wird der noch zu Verfügung stehende Speicherplatz für die Belegliste angezeigt.

Belegliste editieren:
Über diese Funktion schalten Sie zu dem entsprechenden Beleglisteneditor um. Dort können Sie die Einträge ändern (siehe Abschnitt 4.6).

4.2 Editieren eines AWL-Programms

An dieser Stelle seien noch einmal alle Schritte wiederholt, die Sie ausführen müssen, um in den AWL-Editor zu gelangen.

- In der Projektverwaltung richten Sie ein Projekt ein bzw. wählen ein vorhandenes Projekt aus.
- Im Bild nach Abb. 4.1 aktivieren Sie den AWL-Editor.
- Sie wählen ein vorhandenes Programm aus bzw. legen ein Programm neu an.
- Jetzt erscheint der AWL-Editor und Sie können ein Programm schreiben bzw. ein vorhandenes editieren.

Die einzelnen Anweisungen, außer den Operanden, tragen Sie bequem mit Hilfe der voreingestellten Funktionstasten oder zeichenweise ein.

Allgemeiner Programmaufbau:
Ein Steuerungsprogramm in AWL setzt sich aus mehreren Anweisungen zusammen. Nehmen Sie zum Beispiel das folgende kleine Programm:

```
SCHRITT <Marke>
 WENN                Schalter1
          UND        E1.1
 DANN     SETZE      A1.0
 SONST    SETZE      Hupe
 ...
```

Jede einzelne Zeile stellt für die Steuerung eine Anweisung dar.

Solch eine Anweisung setzt sich zusammen aus:

- AWL-Befehlen (WENN, UND, DANN, SETZE, SONST)
- bestimmten Funktionseinheiten wie Ein- oder Ausgängen (sog. Operanden)
- deren Adressen (1.0, 1.1)

Die Adressen geben an, welcher Eingang oder Ausgang bei welchem EA-Modul angesprochen werden soll. Im Beispiel oben bedeutet dies:

E1.1 ist der Eingang 1 beim EA-Modul 1
A1.0 ist der Ausgang 0 beim EA-Modul 1
Schalter1 und Hupe sind symbolische Operanden.

Bei der Eingabe müssen Sie immer darauf achten, daß Sie die Operanden und ihre zugehörigen Adressen zusammenschreiben. Sie dürfen niemals durch eine Leerstelle getrennt sein.

Die vollständige Struktur und die Syntax eines AWL-Programms sind im Anhang A.3 aufgezeigt.

Bei der Neueingabe können Sie Ihr Programm schreiben als:

- Schrittprogramm
- Verknüpfungsprogramm
- Ausführungsteil.

4.2.1 Schrittprogramm

Ein Schrittprogramm kann bis zu 255 Schritte (1...255) enthalten. Jeden Schritt können Sie mit einer symbolischen Schrittmarke kennzeichnen. Erfolgt keine solche Kennzeichnung, werden die Schritte beim Übersetzen des Programms durchnumeriert.

In einem Schrittprogramm können Sie Verzweigungen einrichten (SP NACH Schrittmarke). Damit wird Ihr Programm mit einem anderen Schritt als dem direkt folgenden fortgesetzt.

Ein Schritt besteht aus einem oder mehreren Sätzen. Ein vollständiger Satz enthält einen WENN-Teil, einen DANN-Teil und evtl. einen SONST-Teil.

Der jeweils erste Satz in einem Schritt kann ein unvollständiger Satz sein. Das wäre ein reiner Ausführungsteil (DANN...). Dieser DANN-Teil wird ohne Eingangsbedingung immer ausgeführt.

Der Programmablauf erfolgt schrittweise. Auf den nächstfolgenden Schritt wird erst dann weitergeschaltet, wenn im letzten Satz des aktuellen Schrittes eine DANN- oder SONST-Anweisung ausgeführt werden konnte.

Beispiel für ein einfaches Schrittprogramm:

```
SCHRITT Marke1
  WENN                E1.0
  DANN    SETZE       M1.5
  SONST   RESET       M1.5
SCHRITT Marke2
  DANN    RESET       M0.0
  WENN                M1.5
  DANN    SETZE       A0.7
          SETZE       M0.0
  SONST   SETZE       A0.0
          SP NACH     Marke1
SCHRITT Marke3
  WENN                M0.0
          UND         E0.0
  DANN    SETZE       A0.4
SCHRITT Marke4
...
```

4.2.2 Verknüpfungsprogramm

Ein Verknüpfungsprogramm besteht aus reinen Sätzen, d.h. es wird ohne Schrittmarken programmiert. Somit ist ein Verknüpfungsprogramm identisch mit einem Schritt aus einem Schrittprogramm. Sie haben hier nicht mehr die Möglichkeit, Verzweigungen einzurichten.

Der erste Satz in einem Verknüpfungsprogramm kann ein unvollständiger Satz sein. Alle folgenden Sätze müssen Sie als vollständige Sätze auslegen (siehe Anhang A.3).

Soll das Verknüpfungsprogramm in beliebig vielen Zyklen abgearbeitet werden, müssen Sie im letzten Satz PW (Prozessorwechsel) eintragen. Dabei muß dieser Satz so ausgelegt sein, daß dieser Prozessorwechsel in jedem Fall stattfindet.

Das Programm wird zyklisch abgearbeitet. Dabei wird jeweils der DANN-Teil ausgeführt, dessen Bedingung erfüllt ist.

Beispiel für ein Verknüpfungsprogramm:

```
DANN    RESET   M0.0
WENN    N       E1.0
DANN    SETZE   A0.7
WENN            E1.7
DANN    SETZE   A1.7
SONST   SETZE   M0.0
        RESET   A1.7
...
...
WENN            M0.0
        UND     E1.0
DANN    SETZE   A1.0
        PW
SONST   PW
```

4.2.3 Ausführungsteil

Ein Ausführungsteil ist prinzipiell so aufgebaut wie ein unvollständiger Satz des Verknüpfungsprogramms. Die Einleitung mit DANN entfällt. Hierbei werden alle eingetragenen Anweisungen ohne Eingangsbedingung ausgeführt. Eine Programmverzweigung ist dabei nicht möglich. Tragen Sie weiter unten einen WENN-Teil ein, erhalten Sie eine Fehlermeldung.

Beispiel für einen Ausführungsteil:

```
SETZE    M0.0
RESET    A1.0
LADE     K50
NACH     TW7
SETZE    T7
BAP2
...
```

4.2.4 Beleglisteneintrag beim Editieren

Während der Programmeingabe können Sie nach jedem Zeilenabschluß den Operand in eine Belegliste eintragen. Dazu müssen Sie jedoch bei den Zusatzbefehlen Belegliste EIN ausgewählt haben. Sie erkennen dies am Eintrag links in der Kopfzeile. Lesen Sie dazu bitte im Abschnitt 4.6.1 nach.

Haben Sie bei den Zusatzbefehlen Belegliste AUS gewählt, können Sie hier keinen Eintrag angeben.

Wenn Sie jetzt eine Programmzeile mit der Enter-Taste abschließen, prüft das Programm, ob der Operand bereits in eine Belegliste eingetragen ist.

Dabei gibt es die drei Möglichkeiten:

- Operand bereits eingetragen
- absoluter Operand nicht eingetragen
- symbolischer Operand nicht eingetragen.

Operand ist bereits eingetragen:
Beim Zeilenabschluß mit der Enter-Taste wird sofort die aktuelle Programmzeile verlassen und auf die nächste Eingabezeile positioniert.

Absoluter Operand ist nicht eingetragen:
Nach dem Zeilenabschluß mit der Enter-Taste öffnet sich zunächst ein weiteres Eingabefenster. Hier können Sie zu der absoluten Operandenbezeichnung eine symbolische eintragen (siehe Abb. 4.8). Schließen Sie die komplette Eingabe mit der Funktion F1 ab, wird der Operand in die Belegliste übernommen. Mit F8 bzw. der ESC-Taste wird der Eintrag nicht ausgeführt. Der absolute Operand bleibt aber im AWL-Programm enthalten.

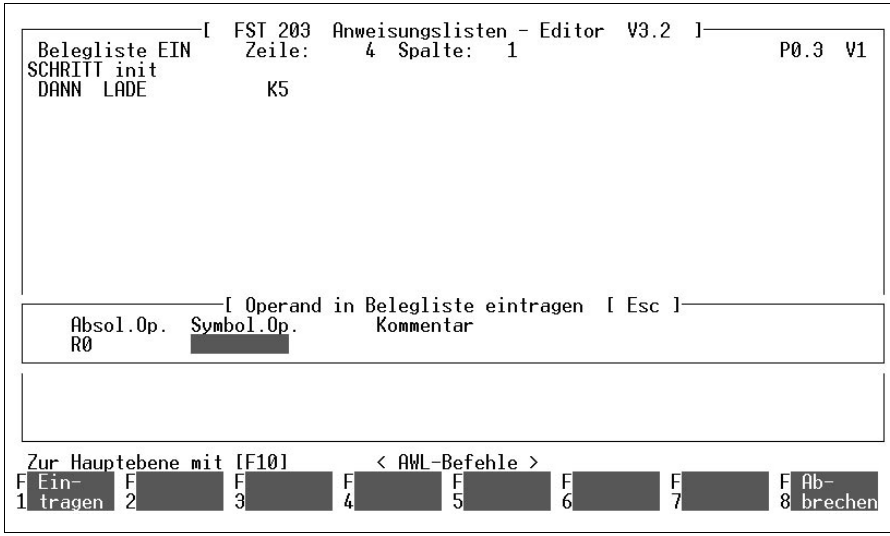


Abb. 4.8: Absoluten Operanden eintragen

Symbolischer Operand ist nicht eingetragen:
Nach dem Zeilenabschluß mit der Enter-Taste öffnet sich dasselbe Eingabefenster wie in Abb. 4.8. Hier müssen Sie zu der symbolischen Operandenbezeichnung eine absolute eintragen. Nur dann erfolgt ein Eintrag in die Belegliste.

Schließen Sie die komplette Eingabe mit der Funktion F1 ab, wird der Operand in die Belegliste übernommen. Mit F8 bzw. der ESC-Taste wird der Eintrag nicht ausgeführt. In Ihrem AWL-Programm bleibt der symbolische Operand eingetragen, Ihr Programm ist jedoch so nicht lauffähig.

4.3 Funktionen des AWL-Editors

In diesem Abschnitt werden Ihnen die Eingaben in ein AWL-Programm anhand der Belegung auf den Funktionstasten erläutert. Die einzelnen Gruppen der Anweisungen sind so auf den Funktionstastenebenen angelegt, daß sie ein flüssiges Arbeiten gewährleisten.

Hierbei gibt es die folgende Gruppierung:

- AWL-Befehle
- AWL-Bedingungsteil
- AWL-Ausführungsteil
- erweiterte Funktionen
- weitere Anweisungen
- Editierbefehle (siehe 4.1.6)
- Zusatzbefehle (siehe 4.1.7)

4.3.1 AWL-Befehle

Zu den AWL-Befehlen kommen Sie, wenn Sie im AWL-Editormenü nach Abb. 4.4 die Funktion F1 aktivieren (siehe Abb. 4.9)

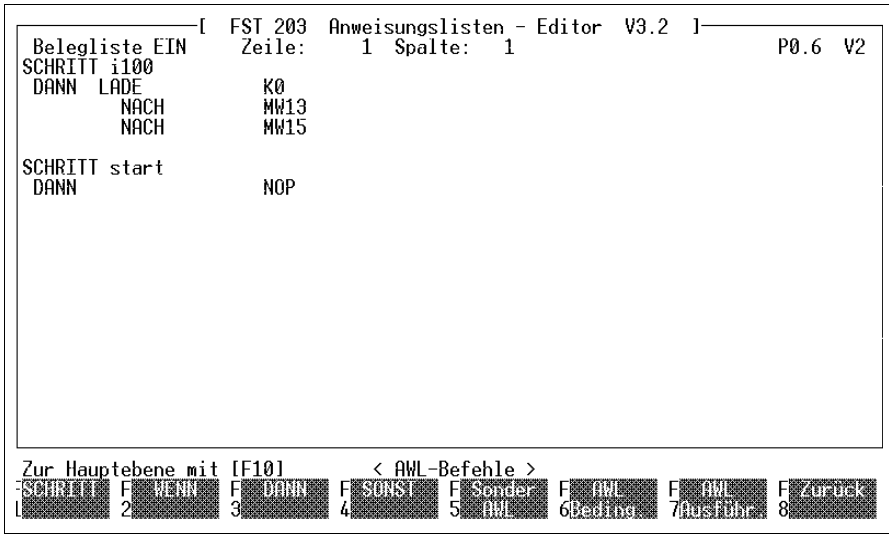


Abb. 4.9: AWL-Befehle

Die folgenden Beschreibungen gelten für einmaliges Aktivieren der entsprechenden Funktion. Dabei wird die eingetragene Anweisung an die aktuelle Cursorposition auf den Bildschirm geschrieben.

F1 SCHRITT

Die SCHRITT-Anweisung ist bei Ablaufprogrammen sehr wichtig, da hiermit die Struktur bzw. bei Programmverzweigungen die Reihenfolge festgelegt wird.

Auf SCHRITT muß eine Schrittmarke mit maximal neun Zeichen oder einer Nummer (=Label) folgen. Sie ist erforderlich, wenn Sie von einer anderen Stelle des AWL-Programms zu diesem Schritt verzweigen möchten.

Beispiel:

```
SCHRITT Richten
...
...
  DANN    SP NACH       Richten
```

Während des Übersetzungsvorgangs werden die Schritte intern nochmals durchnumeriert, beginnend bei Schritt 1 bzw. ab der angegebenen Nummer (nur FPC 404) bis zur Maximalzahl.

In einem AWL-Programm wird ein Schritt erst dann bearbeitet, wenn im letzten Satz des vorhergehenden Schrittes ein DANN- oder ein SONST-Teil ausgeführt werden konnte. Die Programmbearbeitung eines Schrittprogramms ist nicht zyklisch.

F 2 WENN

WENN leitet immer einen Bedingungsteil ein. Innerhalb dieser Anweisung können Operanden verknüpft und abgefragt werden. Das Ergebnis stellt die Bedingung dar, die für die weitere Abarbeitung verantwortlich ist.
Beispiel:

```
  WENN              E1.0
       UND  N       E1.1
...
```

F 3 DANN

DANN leitet den Ausführungsteil ein. Er wird bei wahrer Bedingung ausgeführt. Innerhalb dieser Anweisung stehen Kommandos, die Änderungen an Ausgängen, Merkern usw. bewirken, die Rechenoperationen durchführen, Timer oder Zähler aktivieren bzw. weitere Programme oder Programmbausteine aufrufen.
Beispiel:

```
  DANN   LADE       K100
         NACH       TV7
...
```

F4 SONST

SONST leitet einen zweiten alternativen Ausführungsteil ein. Er tritt dann in Aktion, wenn der Bedingungsteil des Schrittes falsch ist und somit der DANN-Teil nicht ausgeführt werden kann.
Beispiel:

```
...
  DANN   SETZE      A1.0
  SONST  RESET      A1.0
```

F5 Sonder-Anweisung

Hiermit schalten Sie um zur Belegung der AWL-Anweisungen für Bitoperationen. Diese erweiterten Funktionen werden im Abschnitt 4.3.4 beschrieben.

F6 AWL-Bedingung

Hiermit schalten Sie um zur Belegung der AWL-Bedingungen. Dort können Sie die Anweisungen für den Bedingungsteil eintragen. Sie werden im Abschnitt 4.3.2 beschrieben.

F7 AWL-Ausführung

Hiermit schalten Sie um zur Belegung des AWL-Ausführungsteils. Dort können Sie Anweisungen eintragen, die setzbare Operanden ansprechen. Diese Belegungen werden im Abschnitt 4.3.3 beschrieben.

F8 Zurück

Hiermit schalten Sie wieder zurück ins AWL-Editormenü nach Abb. 4.4. Von dort können Sie beispielsweise den AWL-Editor verlassen.

4.3.2 AWL-Bedingungsteil

Zu dieser Belegung gelangen Sie, wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 4.4 die Funktion F2 aktivieren bzw. direkt nach der Eintragung der Anweisung WENN.

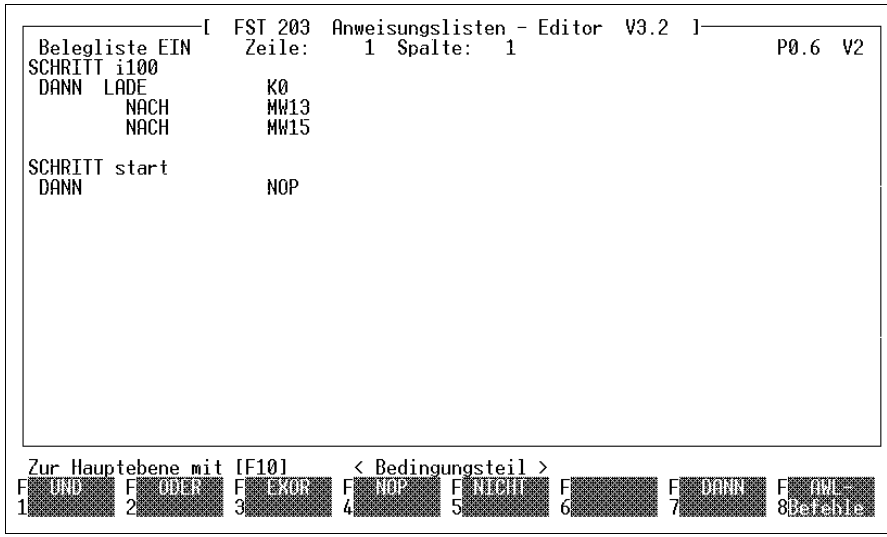


Abb. 4.10: AWL-Bedingungsteil

Mit diesen Anweisungen können Sie komplexe Eingangsbedingungen entwickeln.

F1 UND

Dies ist die logische Verknüpfung UND. Damit können Sie mehrere Eingangsbedingungen miteinander verknüpfen. Die Bedingung ist dann erfüllt, wenn alle UND-verknüpften Eingangsbedingungen wahr sind.
Beispiel:

```
WENN          E1.0
      UND     E1.1
DANN  SETZE   A1.0
SONST SETZE   A1.7
```

F2 ODER

Das ist die logische Verknüpfung ODER. Damit können Sie mehrere Eingangsbedingungen miteinander verknüpfen. Die Bedingung ist dann erfüllt, wenn mindestens eine einzelne Bedingung wahr ist.
Beispiel:

```
WENN          E1.0
      ODER    E1.1
      ODER    E1.7
DANN  SETZE   A1.0
SONST SETZE   A1.7
```

F3 EXOR

Das ist die logische Verknüpfung EXOR. Damit können Sie zwei (und nur zwei) Eingangsbedingungen miteinander verknüpfen. Die Bedingung ist dann erfüllt, wenn die eine oder die andere Eingangsbedingung wahr ist.
Beispiel:

```
WENN          E1.0
      EXOR    E1.1
DANN  SETZE   A1.0
SONST SETZE   A1.7
```

F4 NOP

NOP bedeutet *No Operation*. Diese Anweisung tragen Sie dann ein, wenn Sie etwas ohne Eingangsbedingung auslösen möchten.
Beispiel:

```
WENN              NOP
DANN   SETZE      M1.0
```

F5 NICHT

Das ist eine Negation. Sie können hiermit eine Eingangsbedingung invertieren. Ist z. B. Ausgang A1.0 nicht aktiv, soll zum Schritt Richten gesprungen werden.
Beispiel:

```
WENN   N          A1.0
DANN   SP NACH    Richten.
```

F7 DANN

DANN leitet immer einen Ausführungsteil ein (siehe Abschnitt 4.3.1).

F8 AWL-Befehle

Mit dieser Funktion gelangen Sie zu den AWL-Befehlen nach Abb. 4.9 zurück.

4.3.3 AWL-Ausführungsteil

Zu dieser Belegung gelangen Sie, wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 4.4 die Funktion F3 aktivieren bzw. direkt nach der Eintragung der Anweisung DANN.

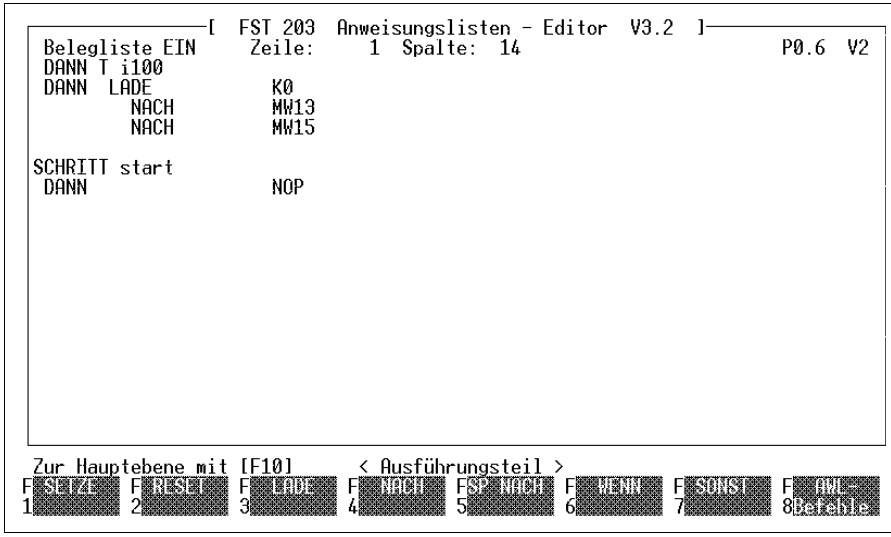


Abb. 4.11: AWL-Ausführungsteil

F1 SETZE

SETZE aktiviert einen Einbit-Operanden. Damit setzen Sie beispielsweise einen Ausgang auf logisch eins.

F2 RESET

RESET ist das Gegenstück zu SETZE. Damit werden Einbit-Operanden deaktiviert. Sie setzen beispielsweise einen Ausgang auf logisch Null.

F3 LADE

Mit dieser Anweisung wird ein Register oder ein Mehrbit-Operand ausgelesen, d.h. sein Wert in den Mehrbit-Akkumulator geschrieben. Meist folgt dieser Anweisung das Wort NACH. Sie gibt das Ziel dieser Operation an.
Beispiel:

```
DANN    LADE        K500
        NACH        TV31
```

F4 NACH

Mit dieser Anweisung wird einem Wortoperanden ein Wert zugeordnet. NACH gibt immer das Ziel dieser Operation an.
Beispiel:

```
DANN    LADE        K100
        NACH        R6
```

Register 6 wird mit dem Wert 100 geladen.

F5 SP NACH

Diese Anweisung bewirkt in Ihrem Programm einen Sprung zu einem bestimmten Schritt.
Beispiel:

```
SCHRITT Marke
  WENN              E1.0
  DANN  SETZE       A1.0
        SP NACH     Start
...
...
SCHRITT Start
...
```

Das Programm springt zur Schrittmarke Start und das Programm wird dort fortgesetzt.

WENN, SONST und SCHRITT wurden bereits im Abschnitt 4.3.1 beschrieben.

4.3.4 Erweiterte Funktionen

Zu den erweiterten Funktionen gelangen Sie, wenn Sie im AWL-Editormenü die Funktion F4 oder bei den AWL-Befehlen die Funktion F5 aktivieren. Hiermit können Sie Anweisungen für Mehrbit-Operanden in Ihr AWL-Programm eintragen.

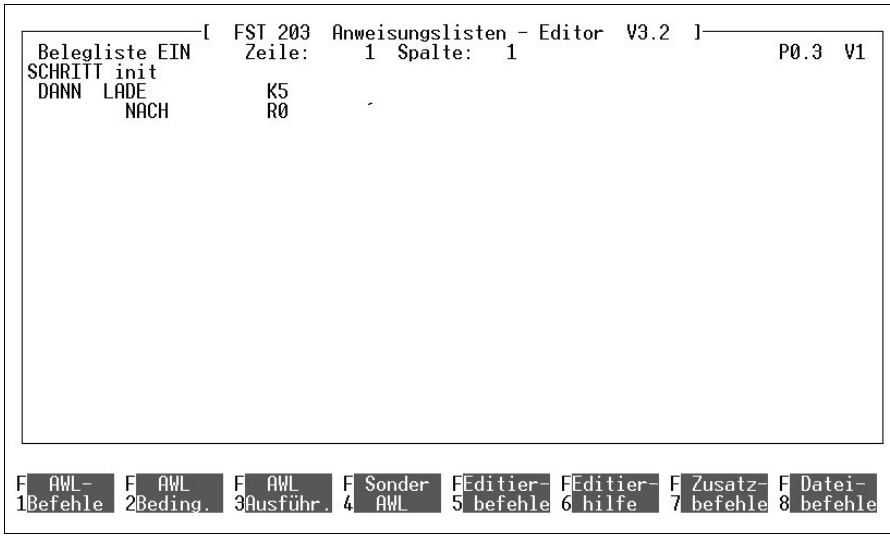


Abb. 4.12: Erweiterte Funktionen

F1 SWAP

Im Mehrbit-Akkumulator wird das höherwertige Byte gegen das niederwertige Byte ausgetauscht und umgekehrt.

Der Inhalt des Mehrbit-Akkumulators, der aus 16 bit besteht, soll auf die 8-bit-Ausgangsworte AW0 und AW1 verteilt werden. Da aus dem Akku immer zuerst das niederwertige Byte (8 bit) ausgelesen wird, wäre bei der nächsten NACH-Aktion der Akku leer. Also muß mit SWAP das höherwertige Byte gegen das niederwertige ausgetauscht werden.

Beispiel:

```
DANN   LADE    K$55AA
       NACH    AW0
       SWAP
       NACH    AW1
```

F2 SHL

Schiebe nach links. Mit dieser Anweisung schieben Sie den Inhalt des Mehrbit-Akkumulators um eine Bitstelle nach links. Die rechte freie Stelle wird mit einer Null aufgefüllt. Dies bedeutet eine Multiplikation mit 2. Rufen Sie die SHL-Anweisung dreimal hintereinander auf, bedeutet dies eine Multiplikation mit 2x2x2, also mit 8.
Beispiel:

```
DANN   LADE    K16
       SHL
       NACH    R7
```

F 3 SHR

Schiebe nach rechts. Durch diese Anweisung wird der Inhalt des Mehrbit-Akkumulators um eine Bitstelle nach rechts geschoben. Die linke freie Stelle wird mit einer Null aufgefüllt. Dies bedeutet eine Division durch 2. Genau wie bei SHL ergibt ein mehrfaches Schieben jedesmal erneut eine Division durch 2.
Beispiel:

```
DANN    LADE    K16
        SHR
        NACH    R7
```

F 4 ROL

Diese Anweisung hat dieselbe Wirkung wie SHL mit dem Unterschied, daß das höchstwertige Bit ganz links aus dem Akkumulator herausgeschoben und als Überlauf rechts als niederwertigstes Bit wieder übernommen wird.

F 5 ROR

Wie bei SHR werden die Bits des Mehrbit-Akkumulators nach rechts verschoben. Dabei wird jedoch das rechte Bit aus dem Akkumulator herausgeschoben und als höchstwertiges Bit übernommen.

F6 DUD

Diese Anweisung wandelt den Inhalt des Mehrbit-Akkumulators von DUAL- in BCD-Darstellung um. Mit dem BCD-Code können Sie zum Beispiel LEDs in Anzeigen ansteuern.
Beispiel:

```
DANN   LADE    EW0
       DUD
       NACH    AW7
```

F7 DED

Auf diese Anweisung hin werden alle Bits im Mehrbit-Akkumulator vom BCD- in den DUAL-Code umgewandelt. Dies ist dann erforderlich, wenn Sie einem Eingang Ihrer Steuerung BCD-Schalter angeschlossen haben, deren Schaltzustand vom Eingangswort übernommen und anschließend in einem Zähler verarbeitet werden soll.
Beispiel:

```
DANN   LADE    EW7
       DED
       NACH    ZW7
```

F8 AWL-Befehle

Hiermit kommen Sie zurück zu den AWL-Befehlen nach Abb. 4.9.

4.3.5 Weitere Anweisungen

Außer den Anweisungen, die Sie über die Funktionstasten aufrufen, können Sie zusätzlich über die Tastatur

- Kommentare eintragen
- programminterne Anweisungen eintragen
- mathematische Funktionen eintragen.

Kommentar:
Sie können Ihr AWL-Programm auf zwei Arten kommentieren:

- Kurzkommentare
  mit maximal 36 Zeichen werden an eine Programmzeile angehängt. Die Einleitung erreichen Sie mit einem Anführungszeichen.
  Beispiel:

```
WENN N    E1.7          "Sensor n. belegt
```

- Langkommentare
  können Sie über eine ganze Zeile eintragen. Sie werden mit einem doppelten Anführungszeichen eingeleitet.
  Beispiel:

```
WENN N    E1.7
""Der Sensor ist hier nicht belegt!
```

Programminterne Anweisungen:
Diese Anweisungen geben Sie zeichenweise ein. Sie sind nicht auf Funktionstasten gelegt. Folgende Anweisungen können Sie hier verwenden:

BAFn, BAPn, Pn, PW, SCHIEBE, ZV, ZR, und die Sonderfunktionen KPL und INV.

Die Erklärung dieser Anweisungen finden Sie im Anhang A.1.1 (Liste der Operationen).

Mathematische Funktionen:
Zusätzlich zu den bisher genannten Anweisungen stehen Ihnen die folgenden mathematischen Operationen zur Verfügung:

(,), +, -, *, /, <, <=, =, >=, >, <>.

Hiermit können Sie Rechenoperationen und Vergleiche programmieren.
Beispiel:

```
WENN  (      MW0
      =      K1234
      )
      UND
      (      R1
      <>     K0
      )
DANN  ...
```

Beachten Sie bei solchen Anweisungen, ob und bei welchen Ausdrücken Sie Klammern setzen müssen. Hier kann es leicht passieren, daß der logische Aufbau durch falsche oder keine Klammerung nicht mehr stimmt.

4.3.6 Indizierte Programmierung

Die Wortoperanden EW, AW, R, MW, TV, TW, ZV und ZW können indiziert adressiert werden. Dabei wird der Inhalt eines der Indexregister X oder Y als Operandennummer interpretiert. Die Adreßberechnung des Wortoperanden wird zum Ausführungszeitpunkt durchgeführt und auf dessen gültigen Adreßbereich beschränkt. D.h. bei Werten von z.B. x = 1 und y = 33 wird über den Ausdruck MW[x] bzw. MW[y] beide Male das Merkerwort MW1 adressiert.

Beispiel:

```
            SCHRITTInit             (1)
            DANN    LADE            K4
                    NACH            X
                    LADE            K10
                    NACH            Y
==================================

            SCHRITT SetRegs         (2)
            WENN                    X
                    <               K16
            DANN    LADE            Y
                    NACH            R [X]
                    ZV              X
                    ZV              Y
                    SP NACH         SetRegs (2)
            SONST                   NOP
=======================================
            SCHRITT                 (3)
```

4.4 Timer und Zähler

Die Programmierung dieser Funktionen bedarf einiger Zusatzhinweise, da es sich hier nicht um reine Abfrage- oder Setzanweisungen handelt.

Dieser Abschnitt behandelt die Details, die zur Eintragung in ein AWL-Programm notwendig sind. Technische Details zu Timern und Zählern finden Sie in der Beschreibung der Programmierbaren Ventilinsel mit Steuerblock SF 3.

4.4.1 Timer programmieren

Timer dienen zur Bildung eines Zeitgliedes. In einem AWL-Programm können Sie Impulstimer realisieren. Davon ausgehend haben Sie die Möglichkeit, Wartezeiten, Überwachungszeiten und Ein- oder Ausschaltverzögerungen zu programmieren. In einem Schrittprogramm lassen sich abgelaufene Timer mehrfach nutzen.

Ein Timer ist ein Einbit-Operand. Er kann gesetzt, gelöscht und abgefragt werden. Zu jedem Timer gehört:

- ein Timerzustand (T*nn*)
- eine Timervorwahl (TV*nn*)
- ein Timerwort (TW*nn*)

nn ist die Timernummer. 32 Timer stehen zur Verfügung (0-31).

Timerzustand:
Der Timerzustand zeigt an, ob der Timer aktiv ist oder inaktiv. Die Werte hierfür sind:

Tnn=0	Timer ist inaktiv (gestoppt oder abgelaufen)
Tnn=1	Timer ist aktiv (er läuft ab)

Der Timerzustand T*nn* ist ein Einbit-Operand. Er kann gesetzt, gelöscht und abgefragt werden. Der Timerzustand ist nicht remanent.

Timervorwahl:
In die Timervorwahl tragen Sie die Laufzeit des Timers ein. Gültige Werte liegen im Bereich von

0,00s bis 655,35s in 0,01-s-Schritten.

Die Timervorwahl ist remanent.

Timerwort:
Das Timerwort ist der Momentanwert des Timers. Es ist nicht remanent.

Timer initialisieren:
Bei der Initialisierung eines Timers wird der Inhalt der Timervorwahl in das Timerwort geladen. Dieser Wert bildet den Startwert.

Beispiel:

```
SCHRITT Marke 1
  WENN    ...
  DANN    LADE        K520
          NACH        TV7
  ...
""Alternative
SCHRITT Marke 2
  WENN    ...
  DANN    SETZE       T7
          MIT         5.2s
```

Die Anweisung LADE lädt den Wert der Konstanten in die Timervorwahl.
Anstatt der eingetragenen Konstanten können Sie jeden Mehrbit-Operanden einsetzen. Dies bedeutet, Sie können genauso ein Eingangswort in die Timervorwahl laden.

Timer starten:
Ist ein Timer initialisiert, braucht er in einem Programm nur noch aktiviert zu werden. Dazu genügt eine Anweisung.

```
SCHRITT Marke
  WENN    ...
  DANN    SETZE       T7
```

Durch diese Anweisung wird zunächst die Timervorwahl (TV7) in das Timerwort geladen. Dann wird der Timer T7 gestartet. Läuft der Timer, wird das Timerwort so lange heruntergezählt (dekrementiert), bis es den Wert null hat.

Timer stoppen:
Einen laufenden Timer können Sie durch das Programm bei jedem beliebigen Wert des Timerworts anhalten.

Beispiel:

```
SCHRITT Marke
  WENN                E1.0
          UND         E1.7
          UND         T7
  DANN    RESET       T7
  SCHRITT...
...
```

Der Timer T7 wird gestoppt, wenn die Bedingungen E1.0 und E1.7 innerhalb des vorgegebenen Zeitraums der Timervorwahl TV7 erfüllt sind. Im WENN-Teil ist eine Überwachungszeit realisiert, da dort zusätzlich der Timerzustand abgefragt wird.

Timer abfragen:
In einem AWL-Programm können Sie bei Timern zwei Werte abfragen. Dies sind:

- Timerzustand
- Wert des Timerworts.

Davon abhängig können dann weitere Aktionen im Programm gesteuert werden.

Beispiel:

```
SCHRITT 1
  WENN   N          T7
  DANN   SETZE      A1.7
...
SCHRITT 2
  WENN              T5
  DANN   SETZE      A1.0
  SONST  RESET      A1.0
...
SCHRITT 3
  WENN              TW7
         =          K100
  DANN   LADE       EW0
         NACH       ZV15
         SETZE      Z15
```

Im Schritt Nr. 1 wird abgefragt, ob der Timer Nr. 7 abgelaufen ist. Wenn ja, wird der Ausgang 1.7 gesetzt.

Im Schritt Nr. 2 ist der Ausgang 1.0 so lange gesetzt, wie der Timer Nr. 5 läuft.

Im Schritt Nr. 3 wird der Zähler Z15 als Vorwärtszähler initialisiert und gestartet, wenn der Wert des Timerworts gleich 100 ist.

Sie können in einem AWL-Programm das Timerwort mit jedem Mehrbit-Operanden verknüpfen. Einzelheiten über die Syntax der möglichen Verknüpfungen sind nachfolgend beschrieben.

Eigenschaften des Impulstimers

Mit einem Impulstimer können Sie Abläufe durch programminterne Zustände oder durch einen Eingangsimpuls für eine vorgewählte Zeitdauer beeinflussen.

Durch diesen Impuls, bzw. dessen positive Flanke, wird der Timer gestartet (Tnn=1). Die Timervorwahl (Startwert) wird in das Timerwort geladen, und der Timer beginnt abzulaufen. Das Timerwort wird jetzt so lange dekrementiert, bis

- es den Wert 0 hat. Der Timer ist dann abgelaufen (Tnn=0)
- erneut eine positive Flanke (Impuls) im Bedingungsteil vorliegt, durch die der Timer neu gestartet wird (Neustart)
- der Timerzustand zurückgesetzt wird (Anhalten des Timers).

4.4.2 Zähler programmieren

Zähler dienen zum Zählen von Ereignissen bzw. Stückzahlen. In einem AWL-Programm können Sie zwei Zählerarten programmieren. Dies sind:

- Vorwärtszähler
- Rückwärtszähler

Beim Vorwärtszähler wird, ausgehend vom momentanen Zählerstand, hochgezählt (inkrementiert); beim Rückwärtszähler wird heruntergezählt (dekrementiert).

Ein Zähler ist ein Einbit-Operand. Er kann gesetzt, gelöscht und abgefragt werden. Zu jedem Zähler gehört:

- ein Zählerzustand (Z*nn*)
- eine Zählervorwahl (ZV*nn*)
- ein Zählerwort (ZW*nn*).

nn ist die Zählernummer. 32 Zähler stehen zur Verfügung (0-31)

Zählerzustand:
Der Zählerzustand zeigt an, ob der Zähler aktiv ist oder inaktiv. Die Werte hierfür sind:

Znn=0	Zähler ist inaktiv (gestoppt oder abgelaufen)
Znn=1	Zähler ist aktiv (er zählt Ereignisse)

Der Zählerzustand ist ein Einbit-Operand. Er kann gesetzt, gelöscht oder abgefragt werden. Der Zählerzustand ist remanent.

Zählervorwahl:
Die Zählervorwahl beinhaltet beim Vorwärtszähler den Endwert bzw. beim Rückwärtszähler den Startwert.
Hier tragen Sie eine frei wählbare Zahl ein. Welche Werte hier gültig sind, entnehmen Sie bitte dem Anhang A.1.2. Die Zählervorwahl ist remanent.

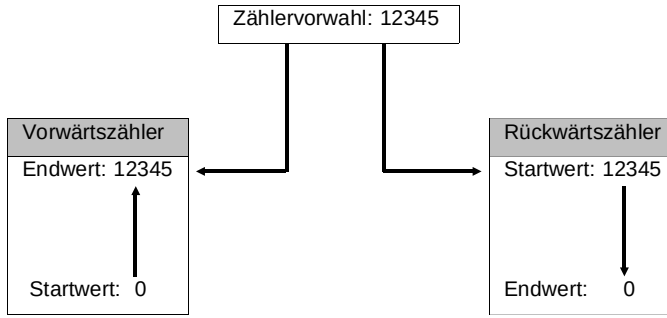
Zählerwort:
Beim Starten eines Zählers wird die Zählervorwahl in das Zählerwort geladen. Der Wert dieses Zählerworts wird dann entsprechend des Zählertyps vermindert bzw. vergrößert. Das Zählerwort ist remanent.

Um einen Zähler zu verwenden, müssen Sie ihn

1. initialisieren
2. inkrementieren bzw. dekrementieren

Danach können Sie den Zählerzustand abfragen und in dessen Abhängigkeit Aktionen auslösen. Ein gerade aktiver Zähler läßt sich vom Programm aus bei jedem beliebigen Wert des Zählerworts stoppen.

Zähler initialisieren:
Bei der Initialisierung eines Zählers wird der Inhalt der Zählervorwahl festgelegt. Dieser Wert bildet beim Vorwärtszähler den Endwert bzw. beim Rückwärtszähler den Startwert (siehe Graphik).



Die Initialisierung ist bei den beiden Zählerarten unterschiedlich. Der Befehl SETZE Z*nn* ist beim Rückwärtszähler nicht notwendig, da dieser Zählertyp bereits mit der Zuweisung LADE K*nnnnn* NACH ZW*nn* gesetzt wird.

Vorwärtszähler initialisieren:

```
SCHRITT Marke
  WENN ...
  DANN    LADE        K100
          NACH        ZV15
          SETZE       Z15
...
```

Die Anweisung LADE lädt den Wert der Konstanten in die Zählervorwahl ZV15. Dieser Wert bildet den Endwert, bis zu dem gezählt werden soll. Mit der Anweisung SETZE Z15 wird das Zählerwort zu null gesetzt. Das ist der Startwert des Vorwärtszählers. Diesen Zähler können Sie jetzt in einem AWL-Programm inkrementieren und abfragen.

Rückwärtszähler initialisieren:

```
SCHRITT Marke
  WENN ...
  DANN LADE       K100
  NACH            ZW15
...
```

Da hier nicht mit der Zählervorwahl sondern mit null verglichen wird, ist das Zählerwort der Startwert. Sie laden die Konstante somit direkt ins Zählerwort. Eine Angabe zur Zählervorwahl ist nicht notwendig. Die Anweisung SETZE entfällt.

Anstatt der eingetragenen Konstanten können Sie jeden Mehrbit-Operanden einsetzen. Es gilt dasselbe wie beim Timer gesagt.

Zählbefehle:
Sie können prinzipiell alle setzbaren Mehrbit-Operanden zählen. Hierzu gibt es die beiden Anweisungen

- ZV (zähle vorwärts = inkrementieren)
- ZR (zähle rückwärts = dekrementieren).

Möchten Sie Zählerwerte inkrementieren bzw. dekrementieren, benutzen Sie ebenfalls diese Anweisungen. Hierbei besteht kein Unterschied, ob Sie das Zählerwort oder den Zähler selbst angeben. Folgende Fälle sind also möglich und richtig:

Inkrementieren:

```
...
...
DANN ZV ZW0
DANN ZV Z0
...
```

Dekrementieren:

```
...
...
DANN ZR ZW0
DANN ZR Z0
...
```

Zähler stoppen:
Einen aktiven Zähler können Sie durch das Programm bei jedem beliebigen Wert des Zählerworts zurücksetzen. Dabei ist es gleich, ob es sich um einen Vorwärts- oder Rückwärtszähler handelt.
Beispiel:

```
SCHRITT Marke
  WENN ...
  DANN     RESET          Z15
  ...
```

Direkt nach der Anweisung RESET Z15 gilt der eingetragene Zähler als abgelaufen. Zum Neustart müssen Sie ihn wieder komplett initialisieren.

Zähler abfragen:
In einem AWL-Programm können Sie bei Zählern zwei Werte abfragen. Diese sind:

- Zählerzustand
- Wert des Zählerworts

In deren Abhängigkeit lassen sich dann weitere Aktionen im Programm steuern.
Beispiel:

```
SCHRITT 1
 WENN    N          Z15
 DANN    SETZE      A1.7
 ...
SCHRITT 2
 WENN               Z3
 DANN    SETZE      A1.0
 SONST   RESET      A1.0
 ...
SCHRITT 3
 WENN               ZW15
                    = K25
 DANN    LADE       K100
 NACH               TV7
         SETZE      T7
 ...
```

Im Schritt Nr. 1 wird der Ausgang A1.7 permanent gesetzt, sobald der Zähler Nr. 15 abgelaufen ist.
Im Schritt Nr. 2 ist der Ausgang A1.0 gesetzt, solange der Zähler Nr. 3 aktiv ist.
Im Schritt Nr. 3 wird der Timer T7 initialisiert und gestartet, wenn der Wert des Zählerworts gleich 25 ist.

Sie können in einem AWL-Programm das Zählerwort mit jedem Mehrbit-Operanden verknüpfen. Einzelheiten über die Syntax der möglichen Verknüpfungen finden Sie im Anhang A.3.

4.5 Software-Bausteine

Zusätzlich zu den Anwenderprogrammen können Sie Software-Bausteine verwenden. Dabei werden zwei verschiedene Software-Bausteine unterstützt,

- Funktionsbausteine (BAF)
- Programmbausteine (BAP).

Einen Software-Baustein können Sie in den Ausführungsteilen einer Anweisungsliste aufrufen.

4.5.1 Funktionsbausteine (BAFnn)

Für die Behandlung von Sonderaufgaben stellt Ihnen das Betriebssystem der Steuerung Funktionsbausteine zur Verfügung. Dies sind von Festo vorgefertigte Maschinenprogramme, die Sie nur anwenden, aber nicht editieren können. Bei ihrem Aufruf müssen sie nur noch mit den entsprechenden Parametern versehen werden.

Insgesamt sind 256 solcher Funktionsbausteine möglich. Sie werden von 0 bis 255 durchnumeriert.

Aufruf eines Funktionsbausteins:
Einen Funktionsbaustein rufen Sie grundsätzlich innerhalb des Ausführungsteils eines Programms oder Programmbausteins auf. Dort positionieren Sie den Cursor auf die Programmzeile, hinter der Sie einen Funktionsbaustein einfügen möchten. Jetzt aktivieren Sie bei den Zusatzbefehlen die Funktion *Baustein aufrufen*. Am rechten Bildrand blendet sich ein Fenster ein (siehe Abb. 4.13).

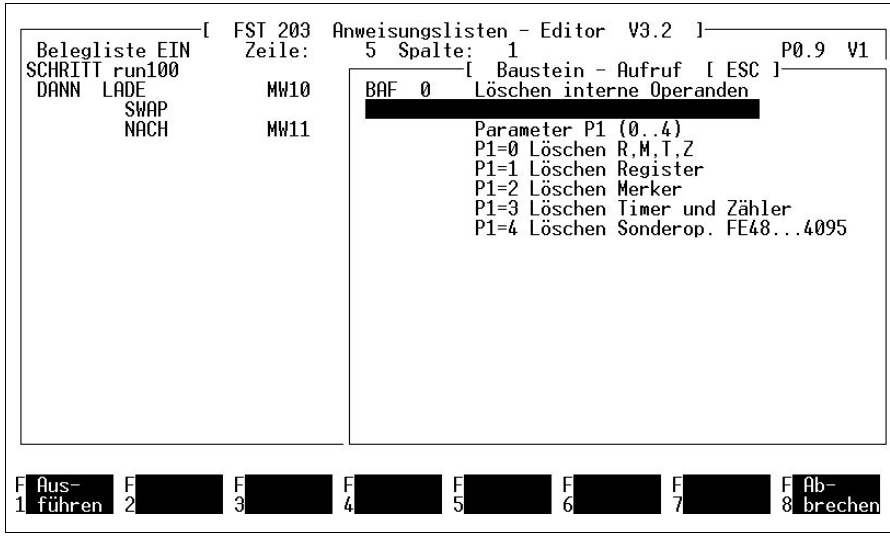


Abb. 4.13: Bausteinaufruf (BAF)

Hier drücken Sie zunächst die Enter-Taste. Als Vorbesetzung ist der Funktionsbaustein Nr. 0 eingetragen. Sie können durch Überschreiben dieser Nummer einen anderen Funktionsbaustein auswählen.

Nach Drücken der Enter-Taste erhalten Sie innerhalb dieses Fensters eine Bausteinmaske zum ausgewählten Baustein. Diese enthält die Bausteinbezeichnung und eine Anzeige der Parameter, die dieser Baustein benötigt. Sind in der Bibliotheksdatei unter der angegebenen Baustein-Nummer keine derartigen Informationen vorhanden, erhalten Sie in der Kommentarzeile die Meldung

Bausteinmaske nicht verfügbar

Die Struktur der Eingabefelder zeigt ebenfalls Abb. 4.13. Diese Felder steuern Sie mit den Cursortasten an. Mit der TAB-Taste gelangen Sie zum jeweils nächsten Eingabefeld.

Feld: Baustein-Bezeichnung
Ist die oben eingetragene Baustein-Nummer gültig, erhalten Sie in diesem Feld die Bezeichnung des Bausteins genannt.

Feld: Kommentar
In diesem Feld können Sie einen beliebigen Kommentar zu diesem Baustein eintragen. In diesem Fall wäre das der Kommentar im AWL-Programm.

Feld: Parameter
In diesen Feldern geben Sie die Parameter ein, die der entsprechende Funktionsbaustein benötigt. Diese Parameter können beliebige Operanden oder bei speziellen Bausteinen auch Texte sein (sog. String-Parameter, siehe deren Beschreibung). Möchten Sie einen String-Parameter eintragen, müssen Sie in der gewünschten Zeile zunächst die Funktion F2 aktivieren. Danach nimmt das Eingabefeld die gesamte Fensterbreite ein und Sie können die Zeichenkette eingeben.

Feld: Parameterbezeichnung
In diesen Feldern erhalten Sie jeweils die Bezeichnung der speziellen Funktionsparameter.

Wenn Sie die einzelnen Parameter eintragen, können Sie nach jedem Feldwechsel den zuletzt eingetragenen Operand in die Belegliste übernehmen. Dieser Vorgang läuft so ab, wie bereits in Abschnitt 4.2.4 beschrieben.

Übernahme des Bausteinaufrufs ins AWL-Programm
Haben Sie alle notwendigen Parameter eingetragen, aktivieren Sie die Funktion F1. Danach verschwindet das Fenster und der Funktionsbaustein wird ins AWL-Programm übernommen. Dabei werden die Einträge in Form der Anweisungsliste hinter die Programmzeile eingefügt, in der sich der Cursor befindet.

Beispiel:

```
SCHRITT Marke
  WENN                NOP
  DANN SETZE          ...
  ...
  WENN                E1.0
  DANN                BAF5
                      MIT K100
                      MIT MW0
                      MIT R7
  ...
```

4.5.2 Programmbausteine (BAPnn)

Die Programmbausteine sind Unterprogramme, die Sie selbst innerhalb der FST-Software anlegen können. Sie werden wie Programme behandelt und besitzen denselben Befehlsvorrat wie die Festo-Anweisungsliste.

Programmbaustein anlegen:
Um einen Programmbaustein zu schreiben, müssen Sie beim Neuanlegen eines Programms unter *Typ* ein B eintragen (siehe Abschnitt 4.1.1). Dadurch legen Sie fest, daß dieses neue Programm als Baustein im aktuellen Projektverzeichnis abgelegt wird.

Die Baustein-Nummer hängt von der verwendeten Steuerung ab. Beachten Sie bitte folgende Tabelle.

Steuerungstyp	Anzahl der Programmbausteine
SF 3	0 bis 15

Bei der Programmeingabe ist es gleich, ob Sie ein AWL-Programm oder einen Programmbaustein schreiben. Folgende Details sind aber wichtig und müssen unbedingt beachtet werden.

- Innerhalb eines Programmbausteins darf kein weiterer Programmbaustein aufgerufen werden.
- Das aufrufende Programm wird während der Bearbeitung des Programmbausteins an der aktuellen Stelle so lange angehalten, bis der Programmbaustein abgearbeitet ist.
- Sprunganweisungen sind erlaubt. Sie dürfen aber keine Endlos-Schleifen bilden.
- Den Programmschluß PW dürfen Sie hier nicht eintragen (führt zu einer Endlos-Schleife).

Parameterübergabe:
Sie können dem Programmbaustein vom aufrufenden Programm aus Parameter übergeben. Dies geschieht mit der Anweisung MIT, gefolgt von einer Konstanten oder einem Mehrbit-Operanden.
Diese Bausteinparameter werden in den Sonderfunktionseinheiten (FEs) abgelegt. Folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Parameter zu den Sonderfunktionseinheiten und die Anzahl Parameter je Steuerungstyp.

Parameter	SF 3
Parameter 1	FE32
Parameter 2	FE33
Parameter 3	FE34
..	..
Parameter 6	FE37
Parameter 7	FE38
..	..
Parameter 16	FE47

Diese Verwaltung wird von der Steuerung übernommen und braucht nicht gesondert angegeben werden.

Innerhalb eines Bausteins sollten Sie stellvertretend mit diesen Bausteinparametern arbeiten. Nur in diesem Fall ist Ihr Baustein universell verwendbar und nicht an feste Angaben gebunden, wie z.B. MW3.

Wenn Sie innerhalb des Bausteins nur mit den entsprechenden Mehrbit-Operanden arbeiten, haben Sie eine feste Zuordnung und der Baustein ist nur für einen speziellen Fall verwendbar.

Aufruf eines Programmbausteins:
Einen Programmbaustein rufen Sie grundsätzlich innerhalb des Ausführungsteils eines AWL-Programms auf. Dabei gehen Sie wie im Abschnitt 4.5.1 vor. Der einzige Unterschied besteht darin, daß Sie im Fenster zu Parametereingabe in der ersten Zeile im Eintrag *BAF* das F mit einem P überschreiben. Sie erhalten dann folgende Anzeige (siehe Abb. 4.14).

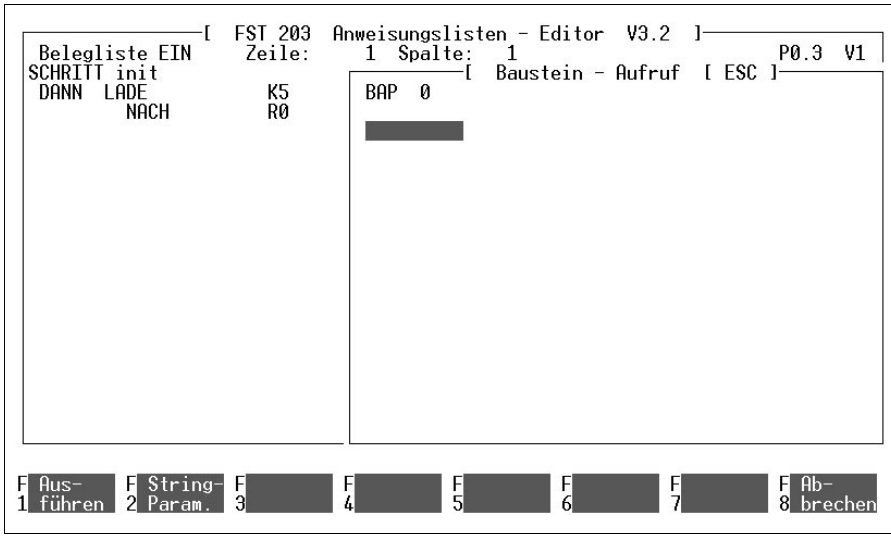


Abb. 4.14: Bausteinaufruf (BAP)

Feld: Nr.
Hier tragen Sie die Nummer des Programmbausteins ein. Achten Sie bitte darauf, daß sie mit der Nummer übereinstimmt, die Sie beim Anlegen des Programmbausteins eingetragen haben.

Feld: Kommentar
In dieses Feld können Sie einen beliebigen Kommentar zu diesem Programmbaustein einschreiben.

Feld: Parameter
In diesen Feldern geben Sie jeweils die Parameter ein. Diese Parameter können beliebige Operanden oder bei speziellen Bausteinen auch Texte sein (sog. String-Parameter, siehe deren Beschreibung). Achten Sie beim Eintrag der Parameter auf die von Ihnen beim Anlegen des Programmbausteins vorgegebene Reihenfolge.

Übernahme des Bausteinaufrufs ins AWL-Programm
Haben Sie alle notwendigen Parameter eingetragen, aktivieren Sie die Funktion F1. Danach verschwindet das Fenster und der Programmbaustein wird ins AWL-Programm übernommen. Dabei werden die Einträge in Form der Anweisungsliste hinter die Programmzeile eingefügt, in der sich der Cursor befindet.
Beispiel:

```
SCHRITT Marke
  WENN                  NOP
  DANN                  BAP1
  WENN                  E1.0
  DANN                  BAP5
                        MIT K100
                        MIT MW0
                        MIT R7
            SETZE       A1.0
  SONST     ...
  ...
```

Hier wird der Programmbaustein Nr. 1 ohne Parameter aufgerufen. Der Programmbaustein Nr. 5 benötigt drei Parameter. Sie werden wie oben beschrieben den Sonderfunktionseinheiten zugeordnet.

4.6 Belegliste

Zu jedem Projekt können Sie eine Belegliste anlegen. In einer Belegliste sind alle Operanden aufgeführt, die vom Anwenderprogramm aus die steuerungsspezifischen Betriebsmittel ansprechen. Sie kann also enthalten:

- absolute Operanden
- symbolische Operanden
- Operandenkommentar.

Absolute Operanden:
Absolute Operanden sind Eintragungen, die direkt die fest vorgegebene Steuerungshardware bzw. das interne Betriebssystem ansprechen (z.B.: A1.0, T7, etc.). Im Anhang A.1.2 sind alle absoluten Operanden und deren Adressen aufgeführt, die Sie in Ihrer Steuerung verwenden können.

Symbolische Operanden:
Symbolische Operanden wählen Sie entsprechend ihrer Aufgabe aus und benennen sie derart, daß aus der Bezeichnung die Funktion direkt ersichtlich ist (z.B.: MOTOR_AN).

Die Bezeichnung eines symbolischen Operanden muß sich von der eines absoluten Operanden unterscheiden. Das Programm würde einen als symbolischen Operand eingetragenen absoluten Operand als letzteren identifizieren.

Ein symbolischer Operand besteht aus maximal neun Buchstaben oder Ziffern. Dabei muß das erste Zeichen unbedingt ein Buchstabe oder der Unterstrich "_" sein.

Operandenkommentar:
Hier tragen Sie eine kurze Erklärung zu einem Operanden ein. Das kann ein beliebiger Text mit maximal 36 Zeichen sein.

Es gibt drei Möglichkeiten, eine Belegliste zu erstellen.

- vor der eigentlichen Programmeingabe mit dem Beleglisteneditor
- während der Programmeingabe durch den Programmeditor
- nach der Programmeingabe mit dem Beleglisteneditor

Die erste Art dürfte die gebräuchlichste sein. Bei der zweiten Art benötigen Sie einen guten Überblick. Sie ist für kleinere Projekte geeignet. Die dritte Art wird am wenigsten verwandt.

In der Belegliste stehen alle Operanden, die von der zugehörigen Zentraleinheit angesprochen werden können. Im einzelnen sind dies:

- Feldbus Ein- und Ausgänge (auch Diagnose)
- Feldbus Ein- und Ausgangsworte (auch Diagnose)
- Merker und Merkerworte
- Ein- und Ausgänge (lokale EA, CP, AS-i)
- Ein- und Ausgangsworte (lokale EA, CP, AS-i)
- Fehler, -worte
- Timer, -vorwahlen, -worte
- Zähler, -vorwahlen, -worte
- Register
- interne Programme
- Funktionseinheiten
- Indexregister

Sie können diese Belegliste editieren, indem Sie bei den Zusatzbefehlen innerhalb des AWL-Editors die Funktion Belegliste aktivieren. Diese Liste enthält alle absoluten und symbolischen Operanden evtl. mit Kommentar, deren Eintrag nicht abgebrochen wurde. Die Editierfunktionen werden im Abschnitt 4.6.2 beschrieben.

4.6.1 Beleglisteneintrag während der Programmeingabe

Bei den Zusatzbefehlen unter F7 (siehe Abb.4.7) finden Sie den Eintrag *Belegliste EIN*. Diesen Eintrag können Sie ändern, indem Sie diese Zeile anfahren und die Enter-Taste bzw. die linke Maustaste drücken. Es gilt:

- *Belegliste AUS:* während der Programmeingabe können keine Operanden in die Belegliste übernommen werden.
- *Belegliste EIN:* während der Programmeingabe kann mit jedem Zeilenabschluß eine Übernahme des zuletzt geschriebenen Operanden erfolgen.

Das weitere Vorgehen wurde bereits in Abschnitt 4.2.4 beschrieben.

4.6.2 Beleglisteneintrag außerhalb eines AWL-Programms

Im allgemeinen haben Sie bei der Programmerstellung feste Vorgaben seitens der Maschinen. Ausgehend von der bereits bestehenden Anlage und Verdrahtung besitzen Sie beispielsweise:

- einen Lageplan
- einen Verdrahtungsplan
- diverse Sensoren und Aktoren.

Im Hinblick auf den zu realisierenden Steuerungsprozeß besitzt jeder Operand eine spezifische Bedeutung. Eingängen sind Sensoren, Ausgängen Aktoren zugeordnet. Die internen Betriebsmittel wie Merker, Timer, Register, etc. erhalten prozeßbeeinflussende Funktionen. Die Zuweisung eines Operanden zu seiner Funktion im Steuerungsprozess kann in der Belegliste festgehalten werden. Anhand des Ausdrucks können später die notwendigen Arbeiten an den Maschinen ausgeführt sowie im Programm die Operanden eingetragen werden.

Einstieg in den Beleglisteneditor:
Bevor Sie mit der Belegliste arbeiten, müssen Sie ein Projekt eingerichtet bzw. ausgewählt haben.

Bei den Dienstprogrammen aktivieren Sie im FST-Hauptmenü oder über die Zusatzbefehle die Funktion *Belegliste editieren*. Daraufhin gelangen Sie in den Beleglisteneditor (siehe Abb. 4.15).

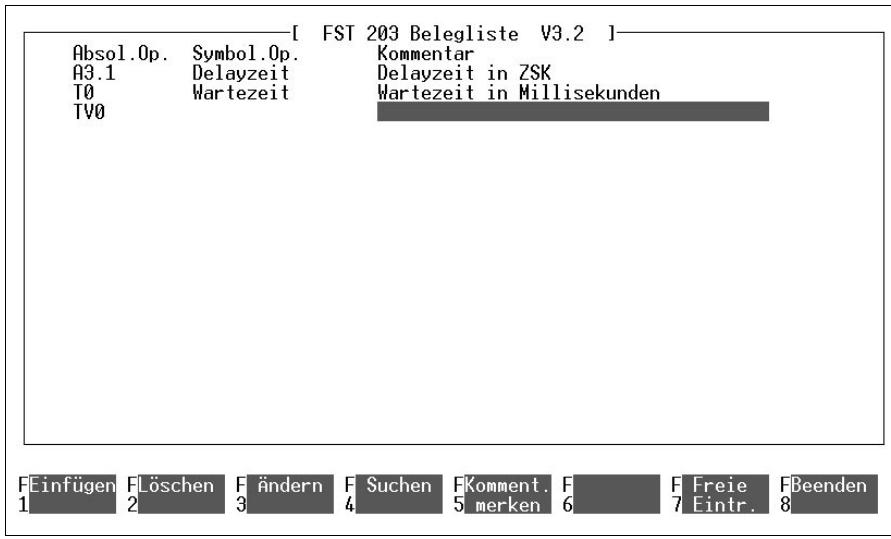


Abb. 4.15: Beleglisteneditor

Die Funktionen, die Ihnen hier zur Verfügung stehen, werden in Reihenfolge der Funktionstasten erklärt. Sie verlassen die Bearbeitung der Belegliste über die Funktion F8.

Einfügen eines neuen Operanden

Einen neuen Operanden fügen Sie nach Aktivieren von F1 ein. Sie erhalten dann ein Eingabefenster mit je einem Feld für den absoluten und den symbolischen Operanden (siehe Abb. 4.16). Mit der Enter-Taste bzw. der TAB-Taste wechseln Sie die Felder.

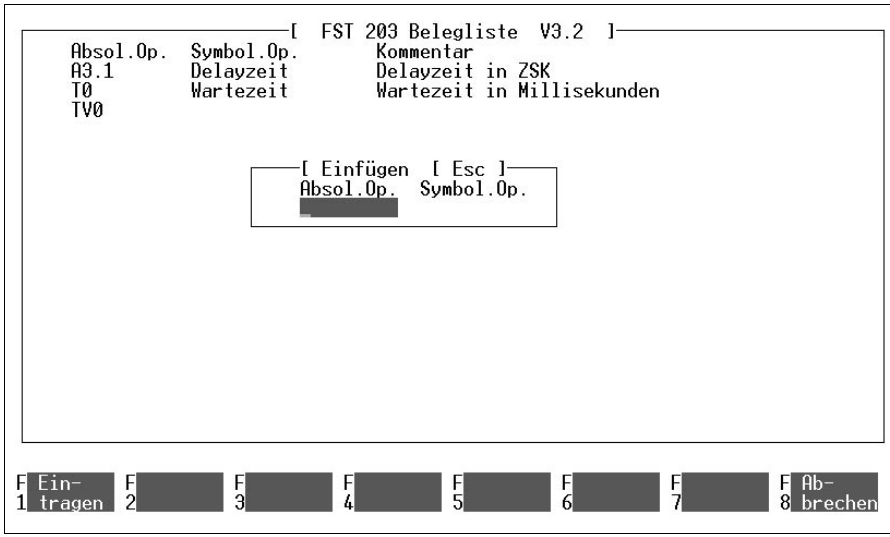


Abb. 4.16: Operand einfügen

Sie können jetzt einen absoluten Operanden ohne oder mit symbolischem Operand eintragen. Ein symbolischer Operand alleine ist nicht sinnvoll und daher auch nicht möglich.

Nach der syntaktisch richtigen Eingabe des Operanden aktivieren Sie die Funktion F1. Damit wird der Eintrag geordnet in die Belegliste übernommen. Diesen Eintrag können Sie jederzeit mit der Funktion F8 bzw. der ESC-Taste abbrechen.

Entfernen eines Operanden

Um einen Operanden aus der Belegliste zu entfernen, positionieren Sie auf die entsprechende Operandenzeile und aktivieren die Funktion F2. Danach erscheint in einem Fenster die Abfrage, ob Sie den Operanden tatsächlich entfernen möchten. Mit J wird der Operand entfernt, mit N wird der Vorgang abgebrochen.

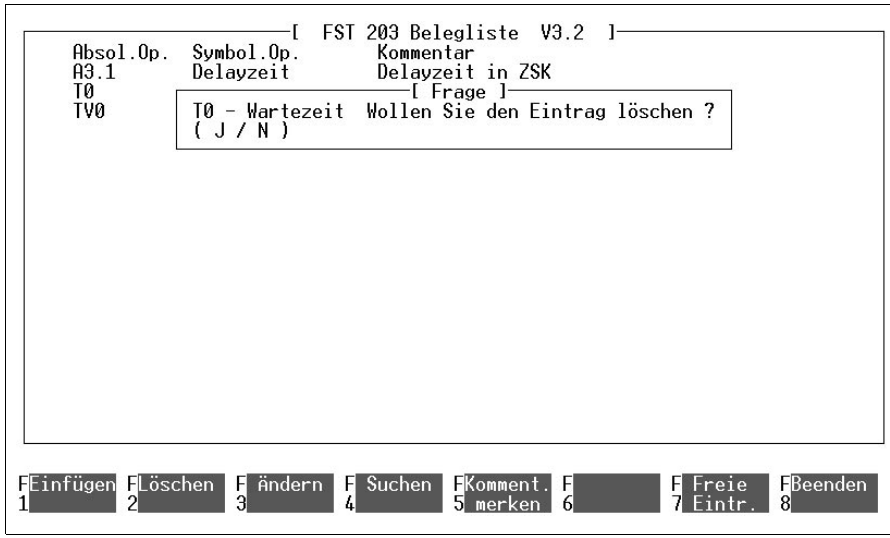


Abb. 4.17: Operand löschen

Operand editieren
Möchten Sie den Eintrag eines Operanden verändern, positionieren Sie auf die entsprechende Operandenzeile und aktivieren die Funktion F3. Sie erhalten dann ein Eingabefenster ähnlich Abb. 4.16.

Hier können Sie die Eintragung überschreiben oder mit der INS- Taste bzw. der DEL-Taste ändern. Die Eingabefelder wechseln Sie mit der Enter-Taste bzw. mit der TAB-Taste. Abschließend aktivieren Sie die Funktion F1; die Änderung wird in die Belegliste übernommen.

Die Änderung eines Operanden bzw. sein Neueintrag in die Belegliste ändert nichts am Eintrag im AWL-Programm.

Operand suchen

Möchten Sie einen bestimmten Operanden suchen, aktivieren Sie die Funktion F4. Danach erscheint am linken unteren Bildrand ein Fenster gemäß Abb. 4.18.

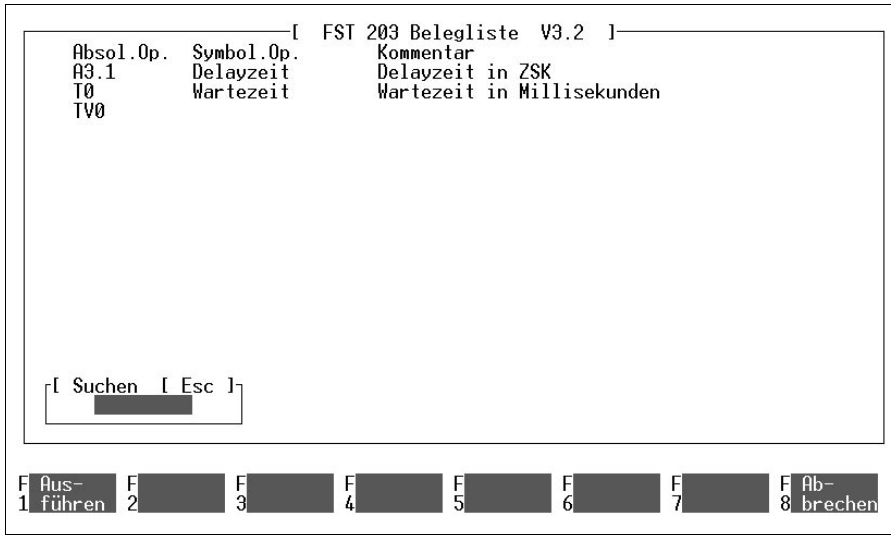


Abb. 4.18: Operand suchen

Dort können Sie als Suchbegriff entweder die Bezeichnung für den absoluten oder den symbolischen Operanden eintragen. Sie muß aber genau in der Schreibweise eingegeben werden, wie Sie ihn in der Belegliste eingetragen haben.

Mit der Enter-Taste lösen Sie den Suchvorgang aus. Beim Suchen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden (ZAEHL_EIN, Zaehl_ein, etc.).

Ist der gesuchte Operand gefunden, wird er in die oberste Zeile geschrieben. Das Kommentarfeld ist hell hinterlegt. Existiert der gesuchte Operand nicht in der Belegliste, erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

Kommentar kopieren
Häufig sehen Kommentare ähnlich aus. Sie unterscheiden sich lediglich in den Operandenadressen. Mit dieser Funktion können Sie solche Kommentarzeilen auf einfache Weise kopieren, um anschließend nur noch einige wenige Zeichen zu ändern.

Dazu positionieren Sie auf die Operandenzeile mit dem gewünschten Kommentar und aktivieren die Funktion F5. Jetzt ist dieser Kommentar gespeichert. Nach dem Positionieren auf eine andere Operandenzeile aktivieren Sie die Funktion F6. Dann wird der gespeicherte Kommentar in diese Zeile kopiert. Die Funktion F6 können Sie mehrmals hintereinander ausführen.

4.7 Zustandsanzeige

Diese Funktion der Anweisungsliste ist eine weitere Hilfe bei der Herstellung von fehlerfreien AWL-Programmen. Aus einem in die Steuerung geladenen AWL-Programm können Sie

- eine beliebige Programmsequenz herausgreifen, die dann auf dem Bildschirm dargestellt wird
- innerhalb dieser Programmsequenz das Verhalten der Operanden beobachten und auf Richtigkeit überprüfen
- innerhalb dieser Programmsequenz Werte von Operanden ändern.
- mit der Zustandsanzeige das Verhalten Ihres Steuerungsprogramms während der Abarbeitung in der Steuerung testen und somit eventuell vorhandene logische Fehler erkennen.

4.7.1 Einstieg in die Zustandsanzeige

Bevor Sie diese Funktion aktivieren, müssen Sie den Rechner mit der Steuerung verbunden, das gewünschte Programm in die Steuerung geladen und dort gestartet haben. Die Zustandsanzeige braucht das laufende Programm in der Steuerung, um die entsprechenden Operanden abfragen und darstellen zu können. Wie Sie ein Programm in der Steuerung starten, lesen Sie bitte im Abschnitt 7 nach.

Sie aktivieren im AWL-Menü (siehe Abb. 4.1) die Funktion *AWL-Zustandsanzeige*. Daraufhin erscheint das bereits in Abschnitt 4.1.2 gezeigte Auswahlfenster zur Programmauswahl. Hier müssen Sie durch Positionieren der hellen Hinterlegung dasselbe Programm auswählen, welches Sie in der Steuerung verfolgen möchten. Durch nochmaliges Anklicken bzw. Drücken der Enter-Taste wird dieses Programm ausgewählt. Sie erhalten eine Anzeige gemäß Abb. 4.19.

Die Darstellung innerhalb des Arbeitsbereichs unterscheidet sich lediglich durch die mittlere Spalte von der des AWL-Editors. Dort sehen Sie, hell hinterlegt, die Zustandsanzeige des jeweils davorstehenden Operanden.

Durch diese Spalte verschiebt sich der Kommentarteil etwas nach rechts und kann somit nicht mehr vollständig lesbar sein. Sie können dann mit den Cursortasten den Bildschirminhalt nach rechts bzw. links verschieben.

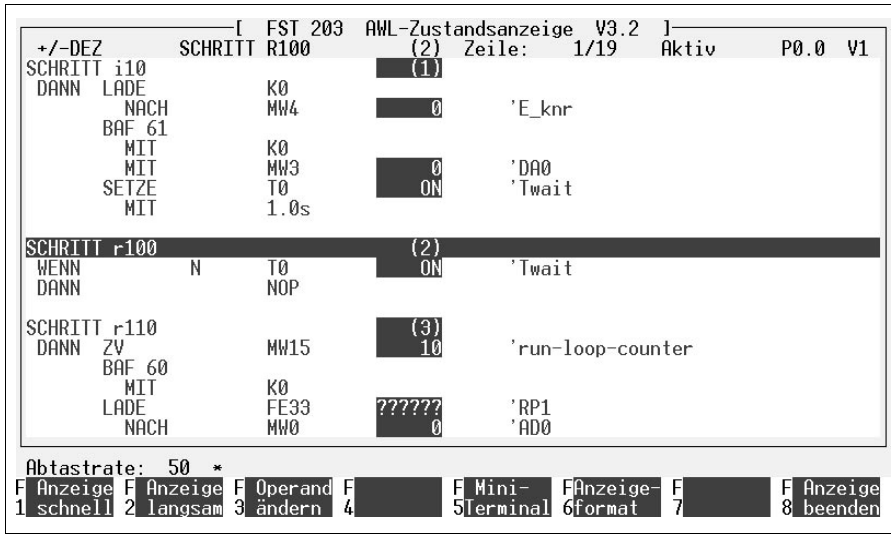


Abb. 4.19: Zustandsanzeige

Die Zeile des momentan aktiven Schritts ist invers dargestellt (in Abb. 4.19 Schritt Loop). In der Kopfzeile erhalten Sie folgende Hinweise:

+/-DEZ	Anzeigeformat: dezimal m. Vorzeichen +/-DEZ dezimal ohne Vorzeichen DEZ hexadezimal HEX
SCHRITT Marke	momentan aktiver Schritt (nach Benennung des Anwenders Loop)
(xx)	momentan aktiver Schritt (automatische Numerierung)
Zeile: xx/yy	momentan sichtbarer Programmteil (von Zeile xx bis Zeile yy)
Aktiv/Inaktiv	Zustand des Programms
P0.0 Vx	Programm- und Versionsnummer

4.7.2 Funktionen in der Zustandsanzeige

Im Arbeitsbereich wird zunächst immer der Anfang eines Programms gezeigt. Sie können an jede beliebige Stelle positionieren

- mit den im Abschnitt 2.5 beschriebenen Cursortasten
- über die im Abschnitt 2.6.1 beschriebenen Mausfunktionen.

Anzeigeformat der Operandenwerte:
Einbit-Operanden werden durch die Einträge ON bzw. OFF angezeigt.

Operand	Wert
E1.0	ON
E 0.7	OFF

Für Mehrbit-Operanden gibt es drei unterschiedliche Formate. Über die Funktion F6 können Sie diese Anzeigeformate zyklisch durchschalten. Links in der Kopfzeile sehen Sie jeweils das ausgewählte Format.

Anzeigeformat	Darstellung
dezimal o. Vorzeichen	45112
dezimal m. Vorzeichen	- 12345
hexadezimal	$B038

angewählten Operandenwert ändern:
Möchten Sie den Wert eines Operanden zu Testzwecken verändern, aktivieren Sie die Funktion F3. Jetzt steht vor dem obersten hellen Feld ein Pfeil. Positionieren Sie diesen Pfeil auf den gewünschten Operandenwert und aktivieren Sie den Eintrag mit der Enter-Taste. Rechts unten erscheint daraufhin ein Eingabefenster (siehe Abb. 4.20).

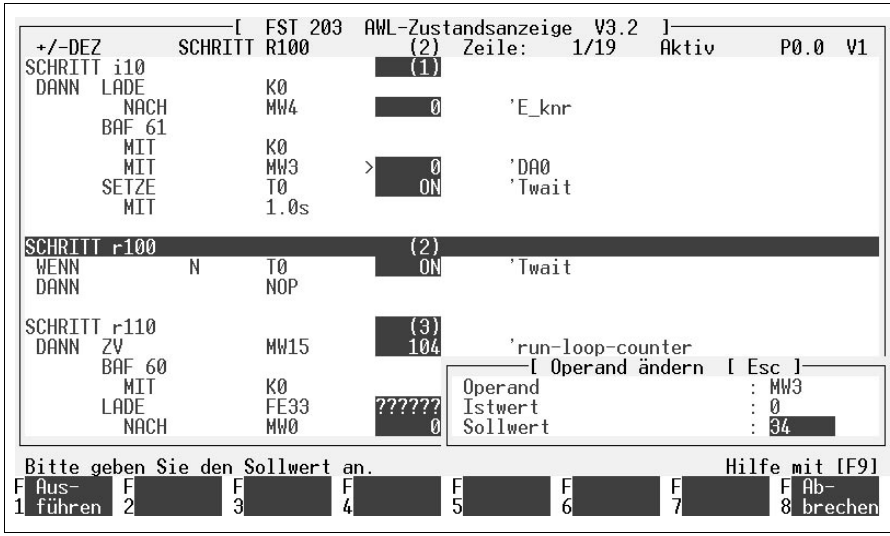


Abb. 4.20: Operandenwert wählen

In der ersten Zeile ist der angewählte Operand bereits eingetragen. In der zweiten Zeile sehen Sie den momentanen Istwert des ausgewählten Operanden. In der dritten Zeile können Sie hinter Sollwert einen beliebigen Operandenwert innerhalb der jeweils zulässigen Grenzen (siehe Anhang A.1.2) eintragen. Hierbei sind alle Eingabeformate erlaubt (s.o.).

Möchten Sie, daß der neu eingetragene Operandenwert ins Programm übernommen wird, aktivieren Sie die Funktion F1. Über die Funktion F4 in Abb. 4.19 können Sie danach den zuletzt eingetragenen Operandenwert mehrmals in die Steuerung übertragen.

Nicht angewählten Operandenwert ändern
Mit dieser Funktion können Sie einen Operandenwert ändern, der im Augenblick nicht sichtbar ist.

Über diese Funktion können Sie aber erst dann verfügen, wenn Sie die Funktion F3 (Operand ändern, siehe Abb.4.19) aktiviert haben. Dann sehen Sie bei der Funktionstaste F2 den Eintrag *anderer Operand*. Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint dasselbe Eingabefenster wie in Abb. 4.20 gezeigt. Der Ablauf ist derselbe wie oben beschrieben.

Abtastrate einstellen
Die Abtastrate bestimmt, wie oft die im Arbeitsbereich dargestellten Operandenwerte pro Zeiteinheit abgefragt werden. Sie kann erhöht bzw. verringert werden. Voreingestellt ist der Faktor 50; also eine mittlere Abtastrate. Die minimale Abtastrate wird durch einen Faktor von 5 angezeigt.

Über die Funktion F1 können Sie diese Abtastrate vergrößern, über die Funktion F2 verringern. Der momentane Wert wird in der Meldezeile angezeigt. Der blinkende Stern symbolisiert dabei die Geschwindigkeit.

Diese Geschwindigkeit hängt zusätzlich davon ab, wie viele Operanden im Arbeitsbereich dargestellt und somit auch abgefragt werden müssen.

Fehlermeldungen
Beim Auftauchen einer Fehlermeldung wird die Funktion F7 aktiv. Über diese Funktion können Sie dann den Fehler löschen. Innerhalb dieser Funktion gibt es zwei Fehlerarten:

- Fehler vom Betriebssystem der Steuerung
- Fehler aufgrund defekter Verbindung.

Fehler, die das Betriebssystem der Steuerung meldet, werden durch Aufleuchten der roten LED (ERROR) des Steuerblocks SF 3 angezeigt. Diese Fehlermeldungen finden Sie im Anhang C.3 und in der Beschreibung des Steuerblocks SF 3.

Fehlermeldungen aufgrund defekter Verbindung erhalten Sie ausschließlich in der Meldezeile. Sie müssen in diesem Fall die Verbindung zwischen Ihrem Rechner und der Steuerung überprüfen.

5. Programmieren in Kontaktplan (KOP)

Für alle Festo-Steuerungen können Sie Steuerungsprogramme in Form von Kontaktplänen formulieren. Ein bedienerfreundlicher Editor unterstützt Sie bei der Erstellung Ihrer Programme, und ein weiteres Werkzeug prüft sie auf syntaktische Richtigkeit.

Mit den Menüfunktionen der Kontaktplan-Programmierung (KOP-Programmierung) können Sie:

- Programme und Programmbausteine in Form von Kontaktplänen erstellen,
- ein KOP-Programm ausdrucken lassen,
- die Syntax eines KOP-Programms auf Richtigkeit prüfen lassen,
- bei eventuellen Fehlern im KOP-Programm eine Fehlerliste einsehen,
- ein KOP-Programm in die angeschlossene Steuerung laden (siehe Abschnitt 7).
- Test und Diagnosemöglichkeiten des Online-Betriebs nutzen,
- den Programmablauf über den KOP-Online-Betrieb in der Darstellungsform des Kontaktplans kontrollieren.

Die Anzahl der jeweiligen Operanden, damit sind die Adressen der Eingänge, Ausgänge, Merker, usw. gemeint, sind vom Typ der verwendeten Steuerung abhängig.

Welche Operanden Sie in Ihrer Steuerung verwenden können, entnehmen Sie bitte der Liste in Anhang B.1.2.

Alle Operanden können auf zwei Arten in einem Steuerungsprogramm bezeichnet werden:

- als absolute Operanden (z.B.: A2.7)
- als symbolische Operanden (z.B.: MOTOR_AN).

Ein Programm, in dem Sie ausschließlich absolute Operanden verwenden, ist auch ohne das Erstellen einer Belegliste ablauffähig, jedoch schwerer lesbar.

Um Ihr Programm übersichtlich und leichter verständlich zu formulieren, können Sie statt absoluten Operanden auch symbolische Operanden verwenden. Sie müssen dann aber in der Belegliste den symbolischen Operanden die entsprechenden absoluten Operanden zuordnen. In diesem Fall ist es empfehlenswert, als erstes die Belegliste zu erstellen. Bei der darauf folgenden Programmeingabe wird automatisch auf die Zuordnung in der Belegliste zurückgegriffen.

5.1 Aufruf des KOP-Editors

Ein Kontaktplanprogramm ist immer Teil eines Projekts (siehe Abschnitt 3.1). Die FST-Software identifiziert es anhand

- seiner ZE-Nummer (Nummer der Zentraleinheit),
- seiner Programmnummer,
- seiner Versionsnummer,
- und seiner Projektzugehörigkeit.

Dies bedeutet: Bevor Sie ein Steuerungsprogramm mit Hilfe des KOP-Editors erstellen können, müssen Sie zunächst ein Projekt einrichten (siehe Abschnitt 3.1). Später genügt es, wenn Sie das entsprechende Projekt auswählen (siehe Abschnitt 3.2).

Um den Kontaktplan-Editor aufzurufen, aktivieren Sie im FST-Hauptmenü den Eintrag *Kontaktplan*. Es erscheint dann das Kontaktplanmenü (siehe Abb. 5.1).

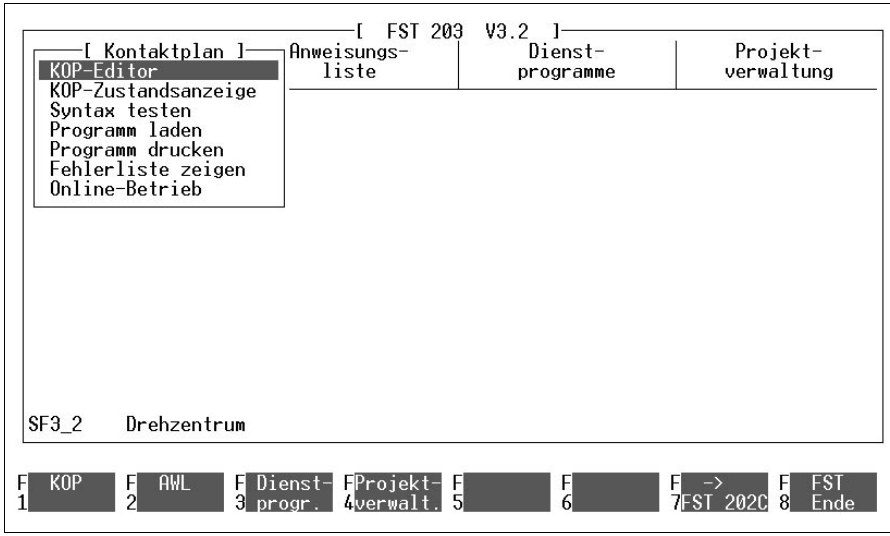


Abb. 5.1: Menü Kontaktplan

Der Projektname wird links unten im Arbeitsbereich angezeigt. Möchten Sie zu diesem Projekt ein Kontaktplanprogramm erstellen, aktivieren Sie im Kontaktplanmenü (siehe Abb. 5.1) den Eintrag *KOP-Editor*. Für das weitere Vorgehen gibt es zwei Fälle:

- das gewählte Projekt enthält noch keine KOP-Programme (siehe Abschnitt 5.1.1),
- das gewählte Projekt enthält bereits KOP-Programme (siehe Abschnitt 5.1.2).

5.1.1 Neues Programm anlegen

Diese Funktion benötigen Sie, wenn

- im aktiven Projekt noch kein KOP-Programm vorhanden ist,
- Sie dem aktiven Projekt ein weiteres Programm hinzufügen möchten.

Die Funktion *Programm anlegen* wird automatisch aktiviert, wenn zum gewählten Projekt noch kein Programm existiert oder wenn Sie in der Programmauswahl nach Abb. 5.3 die Funktion *Neues Prog.* (F1) aktivieren. Sie sehen dann ein Auswahlfenster gemäß Abb. 5.2. Da diese Darstellung steuerungsspezifisch ist, kann sie in Einzelheiten von der Darstellung auf Ihrem Bildschirm abweichen.

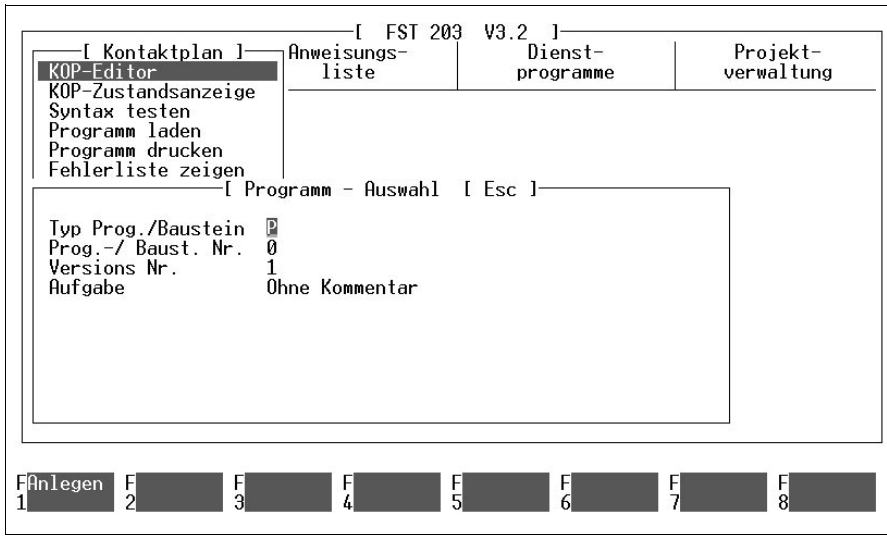


Abb. 5.2: Programm anlegen

Zum Anlegen eines Programms müssen diesem programmspezifische Parameter zugeordnet werden.

Innerhalb des Fensters sind bereits Programmparameter eingetragen, die Sie durch Überschreiben ändern können. Sind alle Angaben korrekt, legen Sie über die Funktion F1 das Programm an.

Die möglichen Eintragungen in Abhängigkeit von der verwendeten Steuerung entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.

Eintrag	SF 3
Typ Prog./Baustein	P / B / F
Prog.-/Baustein-Nr.	0 -15
Funktions-Nr. (nur bei "Modul einbinden")	90 - 99
Version Nr.	1 - 9
Aufgabe	Text

Erläuterungen zur Tabelle:

Typ Prog.-/Baustein (Programmtyp):
Mit dieser Angabe bestimmen Sie den Typ Ihres Programms. Tragen Sie ein P für Programm, ein B für Programmbaustein oder ein F für Funktion ein (siehe auch Abschnitt 5.4.8).

Prog.-/Baustein-Nr.:
Unter dieser Nummer wird das Programm bzw. der Programmbaustein in Ihrer Steuerung abgelegt. Beachten Sie bitte folgenden Hinweis.

Bei der SF 3 (bei Automode EIN) wird immer das Programm mit der niedrigsten Programmnummer gestartet.

Versions-Nr.:
Mit der Versionsnummer geben Sie die aktuelle Programmversion an. Dies ist bei mehreren, sehr ähnlichen Programmen ein Hilfsmittel zur Unterscheidung. Legen Sie unter einer bereits bestehenden Programmnummer ein neues Programm mit einer anderen Versionsnummer an, erhalten Sie eine Kopie des Programms mit der nächstkleineren Versionsnummer.

Aufgabe:
Unter Aufgabe können Sie einen kommentierenden Text zum Programm bzw. zur Programmversion angeben.

5.1.2 Programm auswählen

Diese Funktion benötigen Sie, wenn Sie ein bereits bestehendes KOP-Programm oder den als Aufgabe eingegebenen Kommentar eines KOP-Programms verändern möchten. Wenn das gewählte Projekt bereits Programme enthält, gelangen sie direkt nach Aufruf des KOP-Editors in diese Funktion.

Sie sehen dann das Programm-Auswahlfenster gemäß Abb. 5.3.

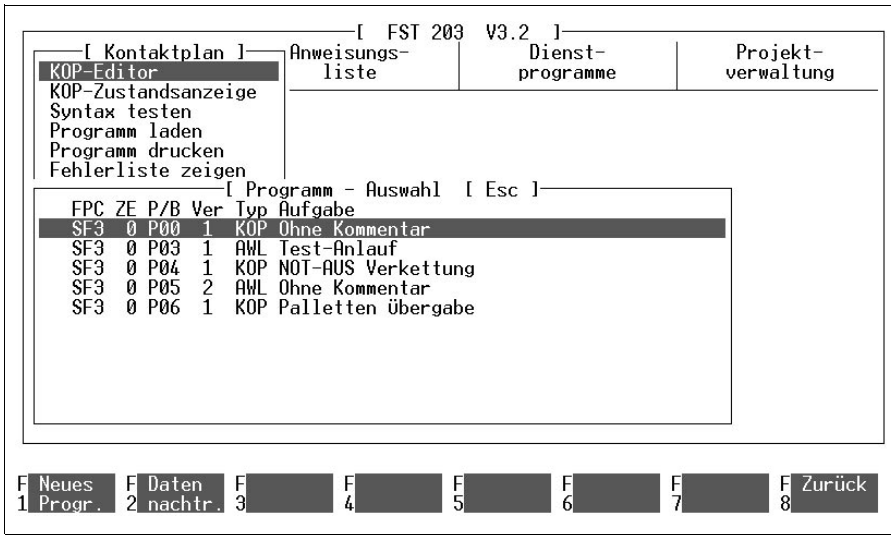


Abb. 5.3: Programm-Auswahlfenster

Nach Markieren eines Programms können Sie über die Funktion *Daten nachtragen* (F2) den unter *Aufgabe* stehenden Text durch Überschreiben ändern. Über die Funktion *Neues Programm* (F1) können Sie dem Projekt ein weiters KOP-Programm hinzufügen (siehe Abschnitt 5.1.1). Wenn Sie ein KOP-Programm ändern möchten, markieren Sie das Programm und bestätigen Ihre Wahl. Es wird dann geladen und anschließend der KOP-Editor aktiviert.

5.1.3 Die Arbeitsfläche des KOP-Editors

Nachdem Sie ein Programm angelegt bzw. ausgewählt haben, sehen Sie nach einer kurzen Ladezeit die Oberfläche des KOP-Editors. Haben Sie ein Programm ausgewählt, sehen Sie im Arbeitsbereich einen Programmausschnitt in Form des Kontaktplans.

Haben Sie ein Programm neu angelegt, stellt der KOP-Editor im Arbeitsbereich einen leeren Strompfad dar.

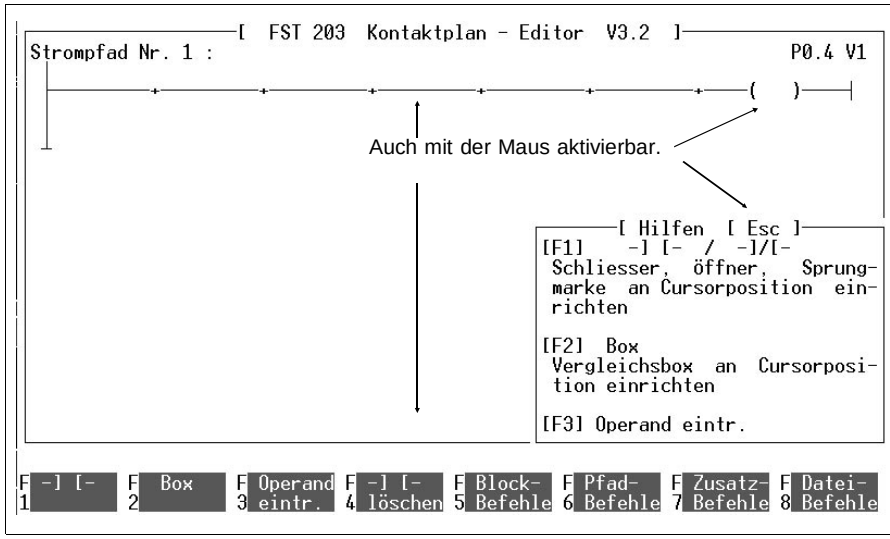


Abb. 5.4: Die Arbeitsfläche des KOP-Editors

Die Funktionstasten F1 bis F4 sind mit direkt ausführbaren Aktionen belegt. Die Funktionstasten F5 bis F8 führen zu weiteren Funktionsebenen. Die einzelnen Funktionen können Sie sehr bequem durch Drücken der entsprechenden Funktionstaste auslösen. Einträge, wie z.B. Operanden oder Kommentare, geben Sie über die Tastatur ein. Mit der Funktionstaste F9 können Sie Hilfe zum aktuellen Bildschirm anfordern (siehe Abb. 5.4). Alle Funktionen, Einträge und Eingabefelder können auch mit der Maus aktiviert werden (siehe Abschnitt 1.7.1).

5.1.4 Dateibefehle

Über die Funktion *Datei-Befehle* (F8) können Sie den KOP-Editor verlassen. Nach Aktivieren dieser Funktion sehen Sie in der rechten unteren Ecke das Fenster der Dateibefehle (siehe Abb. 5.5).

Abb. 5.5: Dateibefehle

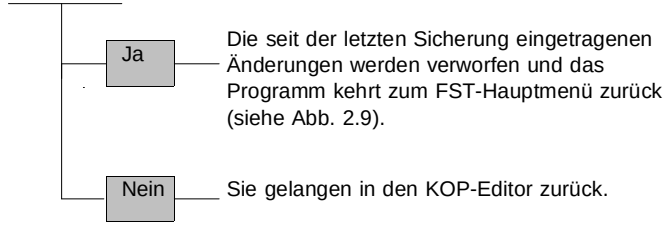
Die hier angebotenen Funktionen haben folgende Wirkung:

Sichern und Editor verlassen:
Das KOP-Programm wird gespeichert und der KOP-Editor verlassen. Danach erscheint wieder das FST-Hauptmenü nach Abb. 2.9 auf dem Bildschirm.

Z**wischensichern:**
Das KOP-Programm wird lediglich gespeichert. Danach können Sie an der alten Position weitereditieren. Diese Funktion dient der Vorbeugung eventueller Datenverluste (z.B. durch Stromausfall). Der zuletzt gesicherte Stand kann in einem solchen Fall wieder geladen und weiterbearbeitet werden.

Editieren abbrechen:
Mit dieser Funktion gelangen Sie zum FST-Hauptmenü, ohne daß Ihr Programm gespeichert wird. Haben Sie diese Funktion aktiviert, erscheint in einem weiteren Fenster zur Sicherheit die Frage

Editieren abbrechen? (J/N)


Ja
Die seit der letzten Sicherung eingetragenen Änderungen werden verworfen und das Programm kehrt zum FST-Hauptmenü zurück (siehe Abb. 2.9).
Nein
Sie gelangen in den KOP-Editor zurück.

Syntaxüberprüfung:
Mit dieser Funktion können Sie das aktuelle Programm auf richtige Syntax überprüfen lassen. Wird ein Fehler festgestellt, so wird der Syntaxtest abgebrochen. Es erscheint ein Fenster, welches Fehlerhinweise enthält. Nach Betätigen der ESC-Taste wird der Cursor auf die Fehlerstelle im Kontaktplan positioniert, so daß Sie sofort mit der Korrektur des Fehlers beginnen können.

5.2 Belegliste

Bevor Sie ein Programm schreiben, sollten Sie eine Belegliste zum gewählten Projekt anlegen. Dort führen Sie alle Operanden auf, die Sie im Anwenderprogramm verwenden. Mit der Belegliste können Sie auch bei einer Vielzahl von Operanden die Übersichtlichkeit bewahren. Sie kann enthalten:

- absolute Operanden
- symbolische Operanden
- Operandenkommentare.

Absolute Operanden:
Absolute Operanden sind Einträge, die direkt die fest vorgegebene Steuerungshardware bzw. das interne Betriebssystem ansprechen (z.B.: A1.0, T7, etc.). Im Anhang B.1.2 sind alle Bezeichnungen der absoluten Operanden und deren Adressen aufgeführt, die Sie für Ihre Steuerung verwenden können.

Symbolische Operanden:
Die Namen der symbolischen Operanden können Sie weitgehend selbst bestimmen. Ein Name besteht aus maximal neun Zeichen, wobei das erste Zeichen ein Buchstabe oder das Zeichen (_) (Unterstreichen) sein muß. Für die folgenden Zeichen können Sie Buchstaben, Ziffern und das Zeichen _ verwenden. Die Bezeichnung muß sich jedoch von der eines absoluten Operanden unterscheiden.

Benennen Sie einen symbolischen Operanden so, daß aus seiner Bezeichnung seine Funktion direkt ersichtlich ist (z.B.: MOTOR_AN).

Operandenkommentar:
Durch Eintragen eines kurzen Erklärungstextes, dem Operandenkommentar, können Sie die Funktion eines Operanden näher beschreiben. Dadurch können Sie die Aussagekraft einer Belegliste erhöhen. Der Operandenkommentar kann ein beliebiger Text mit maximal 36 Zeichen sein.

Eine Belegliste kann:

- vor der Programmeingabe
- während der Programmeingabe
- nach der Programmeingabe

erstellt werden.

Eine Belegliste erst nach der Programmeingabe zu erstellen ist in der Praxis nicht sinnvoll.

In der Belegliste stehen alle Operanden, welche nur von der zugehörigen Zentraleinheit angesprochen werden können, aufgelistet. Im einzelnen sind dies:

- Feldbus Ein- und Ausgänge (auch Diagnose)
- Feldbus Ein- und Ausgangsworte (auch Diagnose)
- Merker und Merkerworte
- Ein- und Ausgänge (lokale EA, CP, AS-i)
- Ein- und Ausgangswerte (lokale EA, CP, AS-i)
- Fehler, -worte
- Timer, -vorwahlen, -worte
- Zähler, -vorwahlen, -worte
- Register
- interne Programme
- Funktionseinheiten
- Indexregister

Sie kontrollieren die Einträge innerhalb des KOP-Editors, indem Sie bei den Zusatzbefehlen die Funktionstaste F5 *Belegliste rufen* aktivieren. Diese Liste enthält absolute und symbolische Operanden und Kommentare (siehe Abb. 5.26).

5.2.1 Beleglisteneintrag vor der Programmeingabe

Für die Programmerstellung bestehen im allgemeinen feste Vorgaben seitens der Maschinen. Ausgehend von der bereits bestehenden Anlage und Verdrahtung besitzen Sie:

- einen Lageplan,
- einen Verdrahtungsplan der Sensoren und Aktoren auf die Ein-/Ausgänge der Steuerung.

Um bei einer Fülle von Operanden noch den Überblick zu erhalten, erstellen Sie die Belegliste vor der Programmentwicklung.

Einstieg in den Beleglisteneditor:
Bevor Sie mit der Belegliste arbeiten, müssen Sie ein Projekt eingerichtet bzw. ausgewählt haben (siehe Abschnitt 3.1 bzw. 3.2).

Im FST-Hauptmenü aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen Belegliste (siehe auch Abschnitt 5.5.2). Im Anschluß daran gelangen Sie in den Beleglisteneditor (siehe Abb. 5.6).

Die Funktionen, die Ihnen hier zur Verfügung stehen, werden in Reihenfolge der Funktionstasten erklärt. Sie verlassen die Bearbeitung der Belegliste über die Funktion *Beenden* (F8).

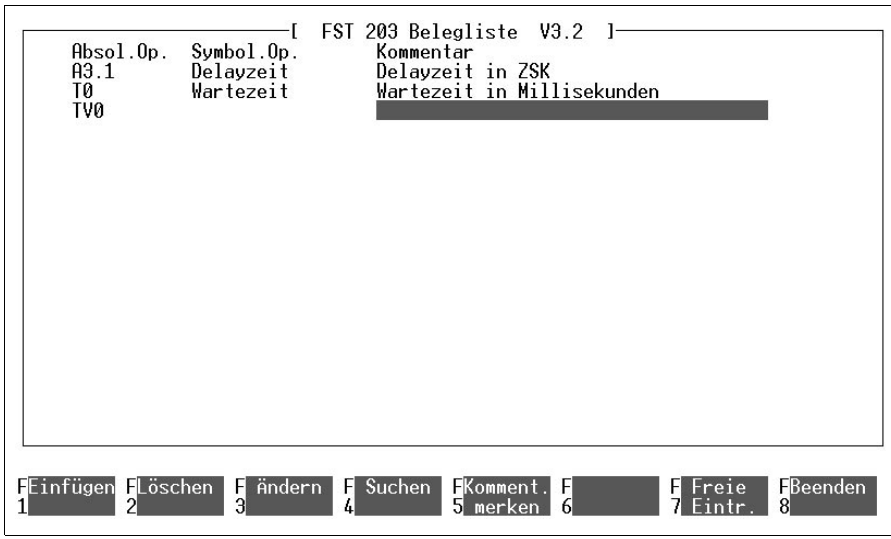


Abb. 5.6: Beleglisteneditor

Einfügen eines neuen Operanden:
Einen neuen Operanden fügen Sie nach Aktivieren von F1 ein. Sie erhalten dann ein Eingabefenster mit je einem Feld für den absoluten und den symbolischen Operanden (siehe Abb. 5.7).

Mit der Enter-Taste bzw. der TAB-Taste wählen Sie die Eingabefelder. Sie können jetzt einen absoluten Operanden ohne oder mit symbolischer Bezeichnung eintragen. Eine symbolische Operandenbezeichnung allein ist nicht sinnvoll und daher auch nicht möglich. Die Eingabe des Operanden können Sie jederzeit mit der Funktion F8 bzw. der ESC-Taste abbrechen. Nach der syntaktisch richtigen Eingabe des Operanden aktivieren Sie die Funktion *Eintragen* (F1).

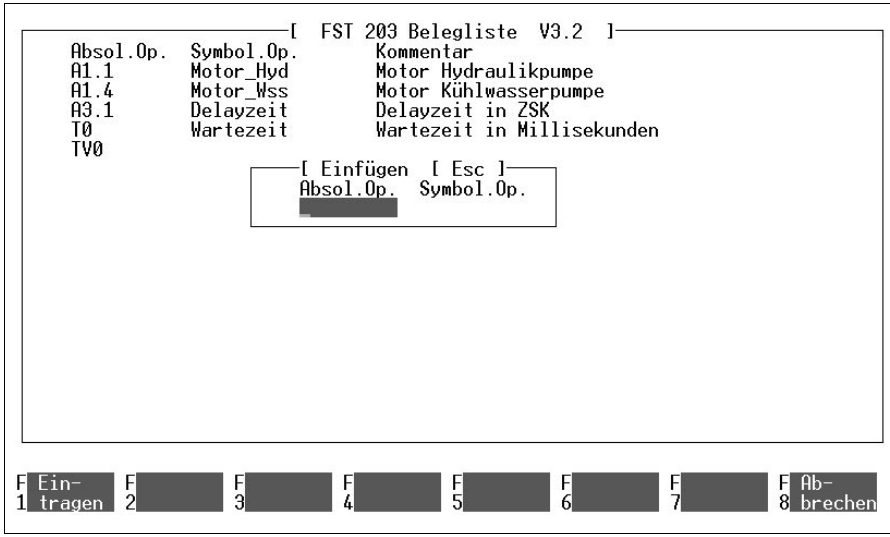


Abb. 5.7: Operand einfügen

Damit wird der Operand in die Belegliste aufgenommen. Sie können nun den Operandenkommentar eingeben.

Löschen eines Operanden:
Um einen Operanden aus der Belegliste zu entfernen, positionieren Sie den Cursor auf die entsprechende Operandenzeile und aktivieren die Funktion F2 (siehe Abb. 5.6). Danach erscheint in einem Fenster die Frage, ob Sie den Operanden tatsächlich entfernen möchten.

Wollen Sie den Eintrag löschen? (J/N).

Ja	Die gesamte Zeile der Belegliste wird gelöscht. Anschließend können Sie die Arbeit mit dem Beleglisten-Editor fortsetzen.
Nein	Sie gelangen in den Beleglisten-Editor zurück.

Ändern eines Operanden:
Möchten Sie den Eintrag eines Operanden verändern, positionieren Sie den Cursor auf die entsprechende Zeile der Belegliste und aktivieren, wie in Abb. 5.6 dargestellt, die Funktion F3. Sie erhalten dann ein Eingabefenster entsprechend Abb. 5.8.

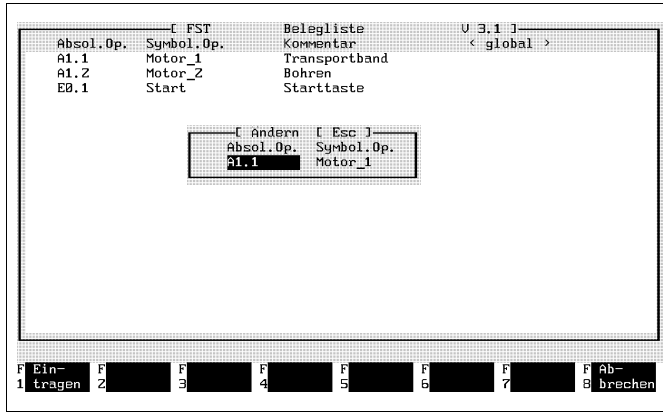


Abb. 5.8: Operand ändern

Hier können Sie die Einträge überschreiben oder mit der INS-Taste bzw. der DEL-Taste ändern. Die Eingabefelder wählen Sie mit der Enter-Taste bzw. mit der TAB-Taste. Abschließend aktivieren Sie die Funktion F1; die Änderung wird dann in die Belegliste übernommen.

Die Änderung eines Operanden bzw. sein Neueintrag in die Belegliste ändert nichts am Eintrag im KOP-Programm.

Operand suchen:
Möchten Sie einen bestimmten Operand suchen, aktivieren Sie, wie in Abb. 5.6 dargestellt, die Funktion *Suchen* (F4). Danach erscheint am linken unteren Bildrand ein Fenster gemäß Abb. 5.9.

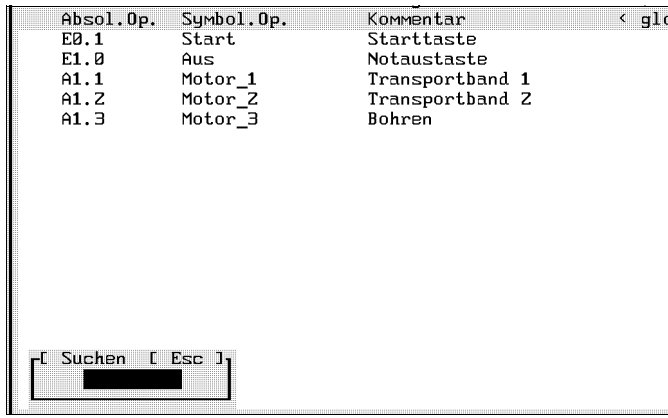


Abb.5.9: Operand suchen

Dort können Sie als Suchbegriff entweder die Bezeichnung für den absoluten oder den symbolischen Operanden eintragen. Sie muß aber genau in der Schreibweise eingegeben werden, wie Sie sie in die Belegliste eingetragen haben.

Mit der Enter-Taste lösen Sie den Suchvorgang aus. Beim Suchen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden (ZAEHL_EIN, Zaehl_ein, etc.).

Ist der gesuchte Operand gefunden, wird er in die oberste Zeile geschrieben. Das Kommentarfeld ist hell hinterlegt. Existiert der gesuchte Operand nicht in der Belegliste, erhalten Sie eine entsprechende Meldung.

Kommentar kopieren:
Wollen Sie zu verschiedenen Operanden ähnliche Kommentare eintragen, können Sie mit dieser Funktion Kommentarzeilen auf einfache Weise kopieren. Anschließend brauchen Sie dann nur noch einige wenige Zeichen zu ändern.

Positionieren Sie den Cursor auf die Operandenzeile mit dem gewünschten Kommentar, und aktivieren Sie die Funktion F5. Jetzt ist der Kommentar gespeichert. Nach dem Positionieren des Cursors auf eine andere Operandenzeile aktivieren Sie die Funktion F6. Der gespeicherte Kommentar wird dann in die Zeile kopiert. Er bleibt im Kopierspeicher erhalten, so daß Sie die Funktion F6 mehrmals hintereinander ausführen können.

Freie Einträge in der Belegliste:
Nach Aktivieren der Funktion F7 *Freie Eintr.* wird der noch zu Verfügung stehende Speicherplatz für die Belegliste angezeigt.

5.2.2 Beleglisteneintrag während der Programmeingabe

In der Menüebene *Zusatzbefehle* unter F7 (siehe Abb. 5.4) finden Sie die Funktion *Belegliste ausschalten.* Wird sie aktiviert, erscheint an dieser Stelle der Text *Belegliste einschalten.* Die Funktion wirkt also wie ein Schalter, mit dem der automatische Beleglisteneintrag ein- und ausgeschaltet werden kann. Bei jedem KOP-Editor-Aufruf ist er aktiv (Default-Einstellung).

Beleglisteneintrag ausschalten:
Beim Eintragen eines Operanden in das KOP-Programm sollen keine Operanden in die Belegliste übernommen werden. Aktivieren Sie diese Funktion, wenn Sie ausschließlich absolute Operanden in Ihr KOP-Programm eintragen. Es ist dann auch ablauffähig, ohne daß Sie eine Belegliste erstellen.

Beleglisteneintrag einschalten: (Default-Einstellung)
Tragen Sie einen neuen Operanden ins KOP-Programm ein, veranlassen sie durch Aktivieren dieser Funktion, daß dieser auch in die Belegliste eingetragen werden kann. Es erscheint ein Fenster gemäß Abbildung 5.10.

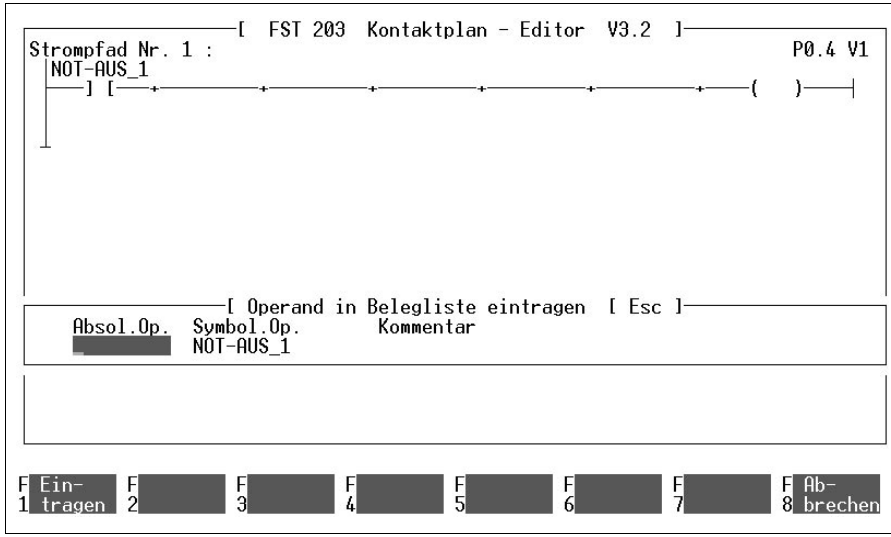


Abb. 5.10: Operand in die Belegliste eintragen

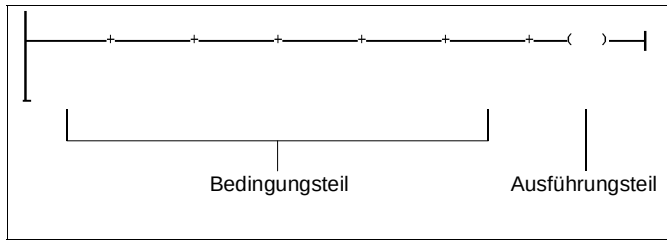
Haben Sie einen symbolischen Operanden ins Programm eingetragen, müssen Sie ihm nun einen absoluten Operanden zuordnen. Tragen Sie den absoluten Operanden ein und aktivieren Sie die Funktion *Eintragen* (F1).

Aktivieren Sie diese Funktion, wenn Ihr Programm auch symbolische Operanden enthalten soll und damit das Erstellen einer Belegliste notwendig wird.

5.3 Symbole des KOP-Editors

Ein KOP-Programm ist aus Strompfaden aufgebaut, von denen einer als waagerechte Linie, bestehend aus sieben Spalten dargestellt wird. Ausgangspunkt für die Programmerstellung ist ein einzelner Strompfad.

Strompfad:
Ein Strompfad beinhaltet immer einen Bedingungs- und einen Ausführungsteil. Die ersten Spalten stellen den Bedingungsteil und die letzte Spalte den Ausführungsteil dar.



Die Symbole des Bedingungs- und Ausführungsteils werden mit Hilfe des Menüsystems ausgewählt und automatisch an der aktuellen Cursorposition in den Strompfad eingetragen. Damit Editierfehler vermieden werden, paßt sich das Menüsystem dabei der aktuellen Cursorposition an. Befindet sich der Cursor innerhalb der ersten sechs Spalten, können über das Menüsystem nur Bedingungssymbole gewählt werden. Ist der Cursor in der letzten Spalte positioniert, können Sie Ausgangssymbole wählen.

Um umfangreiche Steuerungsaufgaben programmieren zu können, kann der Bedingungsteil auf bis zu zwölf Spalten erweitert werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Spalten oder Strompfade einzufügen bzw. zu entfernen.

- Mit der INS-Taste bzw. DEL-Taste, oder
- mit Hilfe des Menüsystems.

Wählen Sie mit der Funktionstaste F6 die Funktionsebene *Pfadbefehle*, so können Sie mit Hilfe des Menüsystems Spalten und Strompfade löschen oder einfügen. Die INS- und DEL-Taste kann in jeder Funktionsebene zum Einfügen bzw. Löschen von Spalten oder Strompfaden verwendet werden.

Spalten einfügen:
In einen Strompfad können Sie in Reihe zunächst bis zu sechs Bedingungssymbole eintragen. Reicht diese Anzahl nicht aus, ist der Strompfad auf bis zu zwölf Spalten erweiterbar.

Positionieren Sie den Cursor an die Stelle, vor der Sie eine Spalte einfügen möchten. Betätigen Sie die INS-Taste, erscheint in der Hinweiszeile die Frage:

Was wollen Sie einfügen?

Die Funktionstasten F1 und F2 sind nun mit den entsprechenden Funktionen belegt (siehe Abb. 5.11).

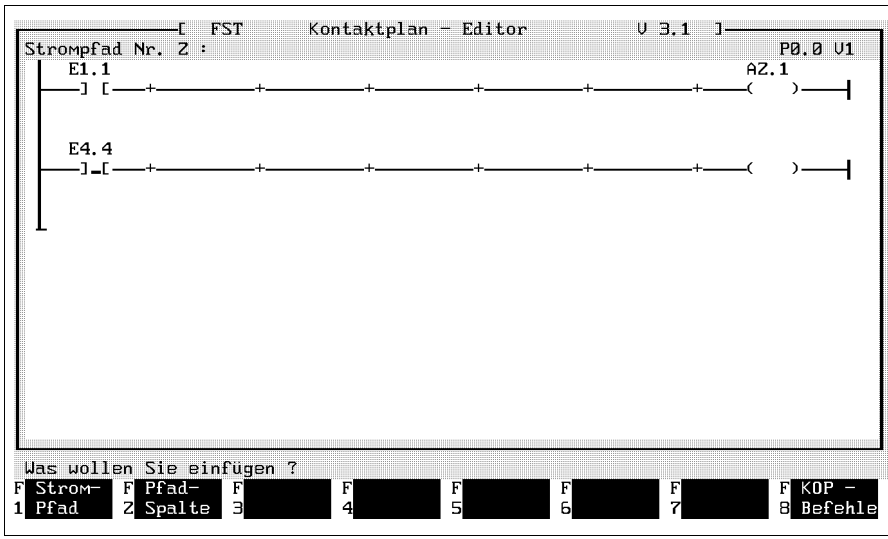


Abb. 5.11: Spalte einfügen

Durch Aktivieren der Funktion Pfad-Spalte wird vor der Cursorposition eine Spalte eingefügt. Nach dem Einfügen steht der Cursor auf der eingefügten Spalte.

Spalte entfernen:
Positionieren Sie den Cursor auf die Spalte, die Sie entfernen möchten, und betätigen Sie die DEL-Taste. In der Hinweiszeile erscheint die Frage:

Was wollen Sie an aktueller Position entfernen?

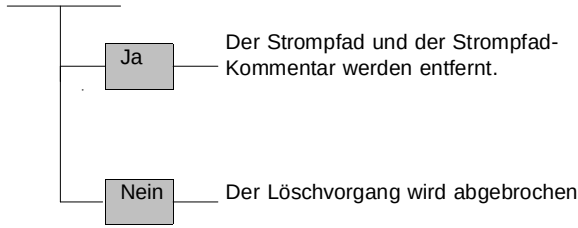
Drücken Sie die Funktionstaste F2, so wird die Spalte entfernt. Es kann nur eine Spalte entfernt werden, die kein Symbol (Kontakt usw.) enthält. Wollen Sie eine Spalte entfernen, die ein Symbol enthält, müssen Sie zunächst das Symbol löschen (mit der Funktion F4 in der Funktionsebene *KOP-Befehle*). Besteht ein Strompfad nur noch aus sieben Spalten, kann keine weitere Spalte mehr gelöscht werden.

Strompfad einfügen:
Positionieren Sie den Cursor auf den Strompfad, hinter den Sie einen neuen Strompfad einfügen wollen. Betätigen Sie dann die INS-Taste, erscheint in der Hinweiszeile die Frage entsprechend Abb. 5.11. Drücken Sie die F1-Taste, wird der neue Strompfad eingefügt. Seine Nummer wird in der zweiten Bildschirmzeile angezeigt.

Strompfad Kommentar:
Zu jedem Strompfad können Sie einen kommentierenden Text eingeben. Aktivieren Sie hierzu die Funktion F7 in der Funktionsebene *Pfadbefehle* (siehe Abb. 5.18), oder aktivieren Sie das Eingabefeld, welches sich in der zweiten Bildschirmzeile befindet, mit der Maus. Sämtliche Strompfad-Kommentare eines KOP-Programms können über die Funktion *Pfade listen* eingesehen werden (siehe Abb. 5.27).

Strompfad entfernen:
Positionieren Sie den Cursor auf den Strompfad, welchen Sie entfernen möchten, und betätigen Sie die DEL-Taste. Besteht der Strompfad aus mehr als sieben Spalten, fragt das System, ob Sie eine Spalte oder einen Strompfad entfernen möchten. Drücken Sie die Funktionstaste F1, erscheint in einem Fenster die Frage:

Wollen Sie den Strompfad wirklich löschen? (J/N) ?



Im Gegensatz zu Spalten werden auch Strompfade entfernt, die Symbole enthalten.

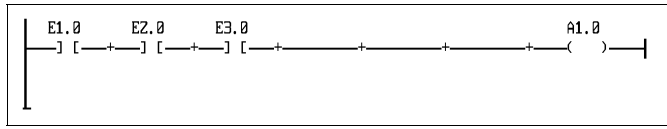
5.3.1 Kontakte

Befindet sich der Cursor innerhalb des Bedingungsteils, können über das Menüsystem Bedingungssymbole gewählt werden. Das können Kontakte oder Vergleichsboxen sein. Kontakte dienen dabei der Signalabfrage von Eingängen, Ausgängen und anderen Einbit-Operanden. Ein ähnliches Symbol wird auch zum Setzen von Sprungzielmarken verwendet (siehe Abschnitt 5.3.7).

Bezeichnung	Symbol	Erläuterung
Schließer	--] [--	Abfrage auf 1-Signal
Öffner	--]/[--	Abfrage auf 0-Signal
Label	--[L]--	Sprungzielmarke

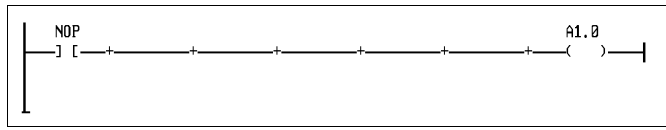
Ohne Parallelstrukturen im Bedingungsteil können Sie folgende logische Verknüpfungen programmieren.

UND:
Die Und-Verknüpfung wird im KOP-Programm durch hintereinanderliegende Schließer dargestellt.



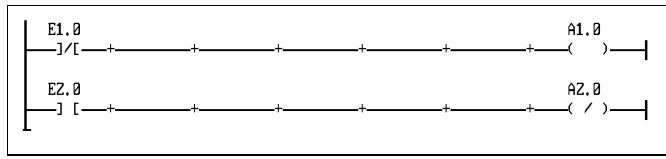
Das Verknüpfungsergebnis ist dann 1 (wahr), wenn alle UND-verknüpften Bedingungselemente wahr sind.

NOP:
NOP bedeutet No Operation. Der Eintrag wird anstelle eines Operanden über dem Kontakt eingetragen.



Diese Anweisung tragen Sie dann ein, wenn Sie etwas ohne Eingangsbedingungen auslösen möchten. Als Kontaktsymbol können Sie auch einen Öffner wählen.

NICHT:
Diese ist eine Negation. Sie kann auf die zwei folgenden Arten dargestellt werden.



Die Operanden im Ausführungsteil beider Strompfade verhalten sich negiert zu den Operanden im Bedingungsteil.

Kontakt einfügen:
Stellen Sie sicher, daß die erste Funktionsebene (KOP-Befehle) aktiviert ist. Positionieren Sie den Cursor zunächst auf die Spalte, in welche Sie einen Kontakt einbauen bzw. ändern wollen. Aktivieren Sie dann die Funktion F1. Auf dem Bildschirm erscheint folgendes Auswahlfenster.

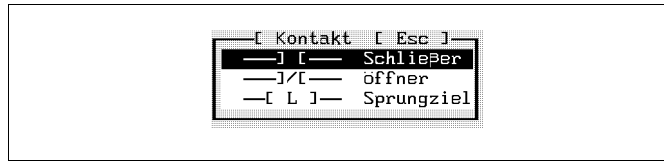


Abb. 5.12: Kontaktsymbol wählen

Wählen Sie das gewünschte Symbol wie gewohnt aus. Nach Bestätigen Ihrer Wahl wird es an die letzte Cursorposition in den Kontaktplan eingefügt. Ein zuvor an dieser Stelle eingetragenes Bedingungssymbol wird dabei überschrieben.

Wählen Sie eine Sprungmarke aus, wird diese immer an die erste Spalte des Strompfades gesetzt. Sind dort schon Kontakte oder Parallelzweige eingetragen, wird eine neue Spalte mit Sprungmarke an die erste Position eingefügt.

Sie können nun den Operandeneintrag einleiten. Beachten Sie hierbei die Informationen in Abschnitt 5.2. Welche absoluten Operanden für Ihre Steuerung zulässig sind, entnehmen Sie bitte Anhang B.1.2 bzw. der Hilfefunktion der FST-Software.

Operand eintragen:
Positionieren Sie den Cursor auf den Kontakt, für den Sie einen Operanden eintragen wollen, und aktivieren Sie die Funktion *Operanden eintragen* (F3).

Über dem Kontakt erscheint ein Eingabefeld, in das Sie den Operanden als absoluten oder symbolischen Operanden in das KOP-Programm eintragen.

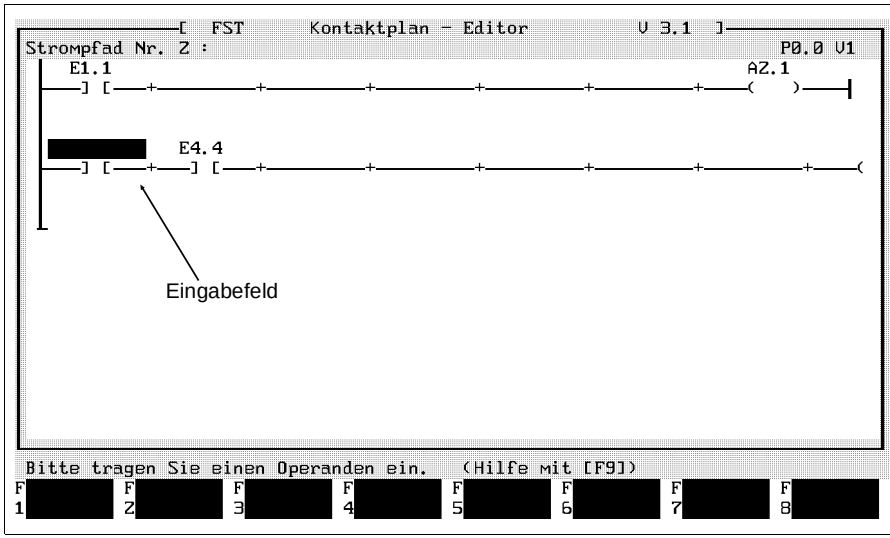


Abb. 5.13: Operand eintragen

Drücken Sie die Enter-Taste, um die Eingabe abzuschließen.

Wurde der automatische Beleglisteneintrag deaktiviert (siehe Abschnitt 5.2.4), können Sie mit dem Editieren des Programms fortfahren. Das gleiche gilt für den Fall, daß der Operand bereits in der Belegliste eingetragen ist.

Ist der automatische Beleglisteneintrag aktiv und der Operand noch nicht in die Belegliste aufgenommen, erscheint auf dem Bildschirm ein Fenster gemäß Abb. 5.14. Dort können Sie den zugehörigen absoluten bzw. symbolischen Operanden und einen Operandenkommentar eintragen.

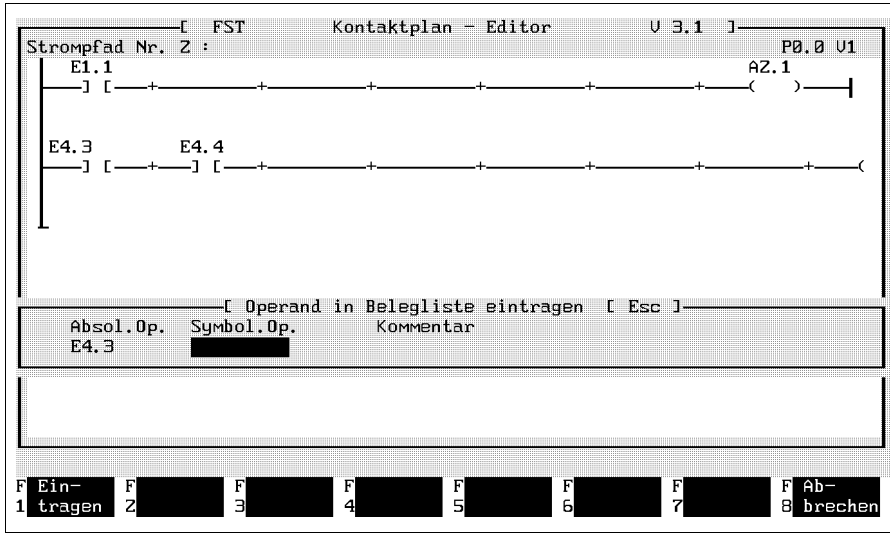


Abb. 5.14: Operand in Belegliste eintragen

Nutzen Sie die Mausfunktionen oder drücken Sie die Enter- bzw. die TAB-Taste, um von einem Eingabefeld zum anderen zu wechseln. Wie aus Abb. 5.14 ersichtlich, veranlassen Sie mit der Funktion *Eintragen* (F1), daß Ihre Angaben in die Belegliste eingetragen werden.

Durch Betätigen der F8- oder ESC-Taste können Sie das Eintragen in die Belegliste abbrechen. Diese Funktion sollten Sie jedoch nicht verwenden, wenn Sie im KOP-Programm einen symbolischen Operanden eingetragen haben. Symbolische Operanden müssen in die Belegliste aufgenommen und einem absoluten Operand zugeordnet werden (siehe auch Abschnitt 5.2.4).

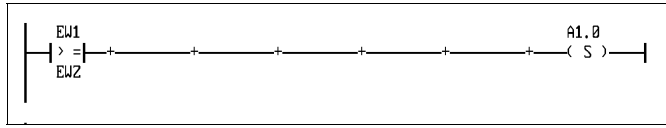
Alle Einträge und Funktionen können auch mit der Maus aktiviert werden (siehe Abschnitt 1.7).

Operand ändern:
Beim Ändern eines Operanden gehen Sie genauso vor wie beim Eintragen eines neuen Operanden. Der alte Operand kann dann durch einfaches Überschreiben geändert werden. Einzelne Zeichen können Sie mit der DEL-Taste oder der Backspace-Taste löschen. Sie können auch das Ändern eines Operanden mit der ESC-Taste abbrechen. Die ursprünglichen Eintragungen werden dann wiederhergestellt.

Der im KOP-Programm geänderte Operand bleibt in der Belegliste unverändert. Aktivieren Sie den Beleglisteneditor, wenn Sie einen Operanden in der Belegliste ändern, oder aus der Belegliste entfernen möchten.

5.3.2 Vergleichsboxen

Innerhalb des Bedingungsteils können Mehrbit-Operanden miteinander verglichen werden. Dazu fügt man eine Vergleichsbox in den Strompfad ein und wählt eine Vergleichsoperation. Ober- und unterhalb der Vergleichsbox werden die Operanden, welche miteinander verglichen werden sollen, eingetragen.



Nur wenn der Inhalt von EW1 größer oder gleich dem Inhalt von EW2 ist, ist die Bedingung erfüllt, und A1.0 wird gesetzt.

Maximal können fünf Boxen je Strompfad eingefügt werden.

Vergleichsbox eintragen:
Stellen Sie sicher, daß Sie sich in der ersten Funktionsebene (KOP-Befehle, Abb. 5.4) befinden. Positionieren Sie den Cursor nun zunächst auf die Spalte, in welche Sie eine Vergleichsbox setzen wollen, und aktivieren Sie Funktion *Box* (F2). Unten rechts auf dem Bildschirm erscheint folgendes Auswahlfenster.

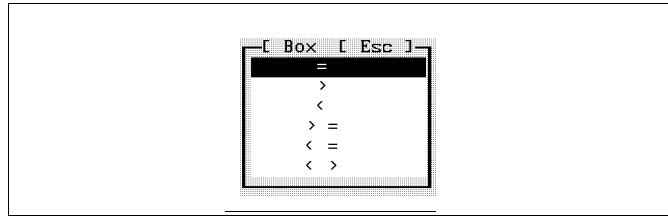


Abb. 5.15: Vergleichsoperation wählen

Wählen Sie nun die Operation aus. Nach Bestätigung der Wahl wird die Vergleichsbox mit der gewählten Operation an die gewünschte Stelle des Strompfads gesetzt. Ein eventuell vorher vorhandenes Symbol wird dabei überschrieben.

Nun können Sie die Operanden eintragen. Beachten Sie hierbei die Informationen über symbolische und absolute Operanden in Abschnitt 5.2.

Operanden eintragen:
Positionieren Sie den Cursor auf die Box, für die Sie die Operanden eintragen wollen. Aktivieren Sie nun die Funktion *Operanden eintragen* (F3). Dadurch wird ein Eingabefeld über der Vergleichsbox geöffnet, und Sie können den ersten Operanden eintragen. Wurde der automatische Beleglisteneintrag deaktiviert oder der Operand schon in die Belegliste aufgenommen (siehe Abschnitt 5.2.4), wird nach Bestätigen mit der Enter-Taste unterhalb der Box das zweite Eingabefeld geöffnet.

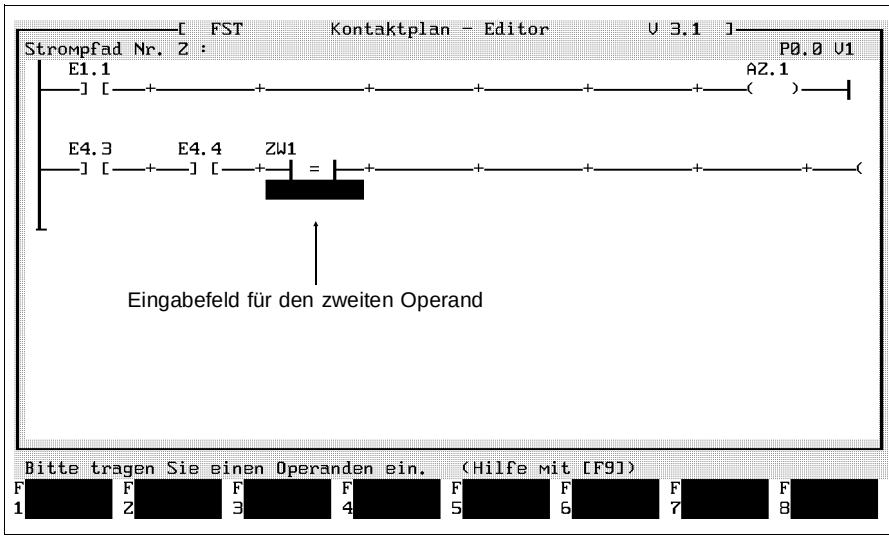


Abb. 5.16: Zweiten Operand eingeben

Tragen Sie nun den zweiten Operanden ein, und schließen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste ab. Ist der automatische Beleglisteneintrag aktiviert und der Operand noch nicht in die Belegliste aufgenommen, erscheint auf dem Bildschirm ein Fenster wie in Abbildung 5.14.

Operanden ändern:
Um einen Operanden zu ändern, gehen Sie genauso vor wie beim Eintragen eines neuen Operanden. Der alte Operand kann dann durch einfaches Überschreiben geändert werden. Einzelne Zeichen können Sie mit der DEL-Taste oder der Backspace-Taste löschen. Der Änderungsvorgang kann mit der ESC-Taste abgebrochen werden. Die ursprünglichen Eintragungen werden dann wiederhergestellt.

Der im KOP-Programm geänderte Operand bleibt in der Belegliste unverändert. Aktivieren Sie den Beleglisteneditor, um einen Operanden in der Belegliste zu ändern oder aus der Belegliste zu entfernen.

5.3.3 Bedingungssymbol löschen

Stellen Sie sicher, daß Sie sich in der ersten Funktionsebene (KOP-Befehle) befinden (siehe Abb. 5.4). Positionieren Sie den Cursor auf das Bedingungssymbol (Kontakt oder Vergleichsbox), das entfernt werden soll, und aktivieren Sie die Funktion F4 (siehe Abb. 5.17). Damit nicht versehentlich Bedingungssymbole gelöscht werden, erscheint auf dem Bildschirm folgendes Fenster.

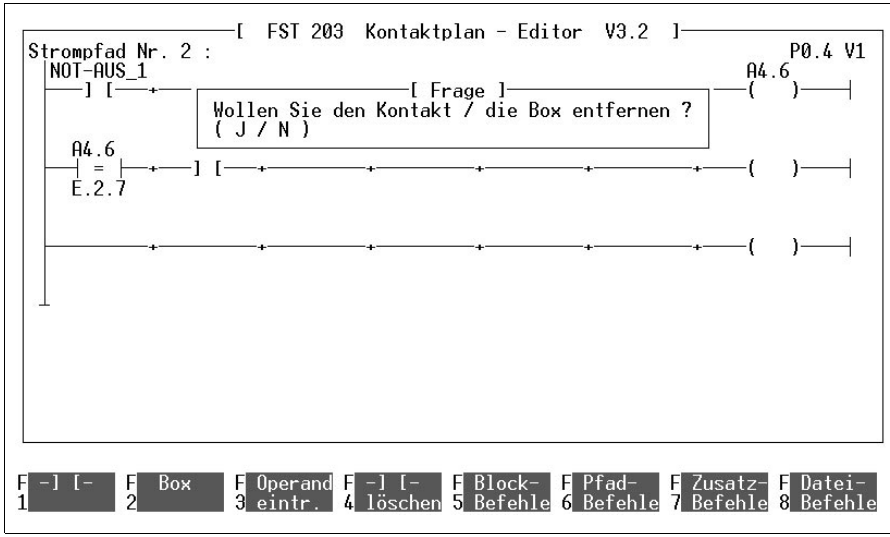


Abb.5.17: Bedingungssymbol löschen

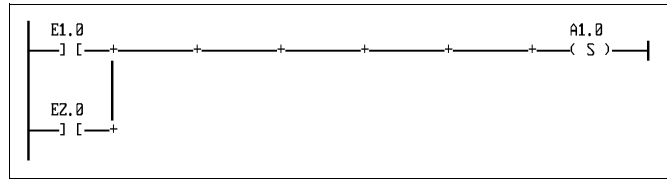
Mit J wird das Bedingungsymbol gelöscht. Auch eventuell eingetragene Operanden werden dabei aus dem KOP-Programm entfernt. Die Eintragungen in den Beleglisten sind davon jedoch nicht betroffen. Mit N wird der Löschvorgang abgebrochen.

Nutzen Sie den Beleglisteneditor, um Operanden auch aus einer Belegliste zu löschen (siehe Abschnitt 5.2.1).

5.3.4 Parallele Zweige im Bedingungsteil

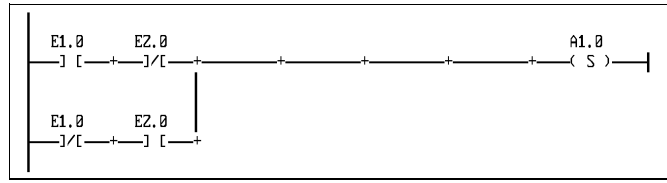
Folgende logische Verknüpfungen von Signalabfragen und Vergleichen können Sie mit Hilfe von Parallelzweigen innerhalb eines Strompfades realisieren.

Oder-Funktion:
Mit dieser Funktion kann der Ausführungsteil auch dann aktiviert werden, wenn bereits eine von mehreren Eingangsbedingungen erfüllt ist.



Das Verknüpfungsergebnis ist dann 1 (wahr), wenn mindestens an einem der Eingänge ein 1-Signal anliegt.

Exor-Funktion:
Die Funktion aktiviert den Ausführungsteil, wenn nur ein Eingang 1-Signal liefert.



Das Verknüpfungsergebnis ist dann 1 (wahr), wenn nur an einem der Eingänge ein 1-Signal anliegt.

Parallelzweig bilden:
Über die Funktionsebene *Pfadbefehle* (F6) (siehe Abb. 5.17) können Sie mit Hilfe des Menüsystems Parallelzweige bilden. Positionieren Sie den Cursor auf die Spalte, zu der ein paralleler Zweig angelegt werden soll, und aktivieren Sie die Funktion *linker Abzweig* (F1).

Der Spaltenanfang wird dann durch eine Markierung gekennzeichnet.

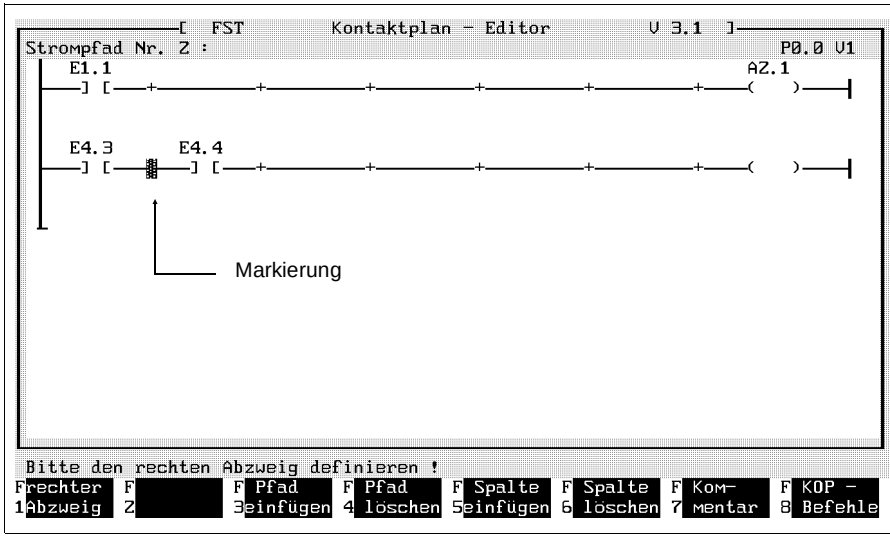


Abb. 5.18: Definieren eines parallelen Zweiges

Der Cursor kann nun nach rechts von Spaltenschnittpunkt zu Spaltenschnittpunkt bewegt werden. Positionieren Sie den Cursor nun auf den Spaltenschnittpunkt, bis zu dem der Parallelzweig verlaufen soll.

Aktivieren Sie anschließend die Funktion *rechter Abzweig* (F1), fügt das Programm den Zweig an der definierten Stelle ein. In den parallelen Zweig können nun Bedingungssymbole und Operanden gesetzt und weitere parallele Zweige angefügt werden.

Es können maximal soviel parallele Zweige angelegt werden, daß eine Struktur von 10 parallelen Bedingungssymbolen entsteht.

Zweig entfernen:
Stellen Sie sicher, daß die Funktionsebene *Pfadbefehle* aktiviert ist. Positionieren Sie den Cursor auf den Zweig, den Sie löschen wollen, und aktivieren Sie die Funktion *Zweig löschen* (F2). Damit versehentlich kein Zweig gelöscht wird, erscheint auf dem Bildschirm ein Fenster gemäß Abbildung 5.19.

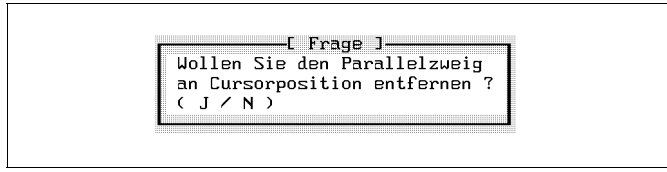


Abb.5.19: Parallelzweig löschen

Bestätigen Sie die Frage mit J für Ja, wird der Zweig und alle darin vorhandenen Bedingungssymbole und Operatoren aus dem KOP-Programm gelöscht. Die Operanden werden jedoch nicht aus der Belegliste entfernt.

Parallele Zweige, an denen andere Zweige ansetzen, können nicht gelöscht werden.

5.3.5 Spulen

Befindet sich der Cursor im Ausführungsteil, also in der letzten Spalte eines Strompfades, können über das Menüsystem Ausführungssymbole gewählt werden. Das können z.B. Spulen, Mehrbit-Operationen oder Bausteinaufrufe sein. Spulen stellen die Ausgänge der Steuerung dar, über die nach Verarbeitung der Eingangssignale die Aktoren angesprochen werden. Über Spulen werden auch andere Operanden wie Timer, Zähler und Merker gesteuert.

Symbol	Erläuterung
--( )--	Zuweisung: Das Verknüpfungsergebnis des Bedingungsteils wird dem Operand zugewiesen.
--(/)--	Zuweisung negiert: Das Verknüpfungsergebnis des Bedingungsteils wird dem Operand negiert zugewiesen.
--(S)--	Setzen: Ist der Bedingungsteil erfüllt, wird der Operand speichernd gesetzt. Anderenfalls wird sein Zustand nicht verändert.
--(R)--	Rücksetzen: Ist der Bedingungsteil erfüllt, wird der Operand speichernd zurückgesetzt. Anderenfalls wird sein Zustand nicht verändert.
--(ZV)--	Zählen vorwärts: Der Inhalt des Mehrbit-Operanden wird um 1 erhöht, wenn eine steigende Flanke am Bedingungsteil anliegt (implizite Flankenerkennung).
--(ZR)--	Zählen rückwärts: Der Inhalt des Mehrbit-Operanden wird um 1 vermindert, wenn eine steigende Flanke am Bedingungsteil anliegt (implizite Flankenerkennung).

Spule definieren:
Vergewissern Sie sich, daß die Funktionsebene *KOP-Befehle* aktiviert ist, und positionieren Sie den Cursor auf die letzte Spalte des Strompfades, in dem Sie eine Spule definieren möchten. Aktivieren Sie nun die Funktion F1, so erscheint folgendes Auswahlfenster.

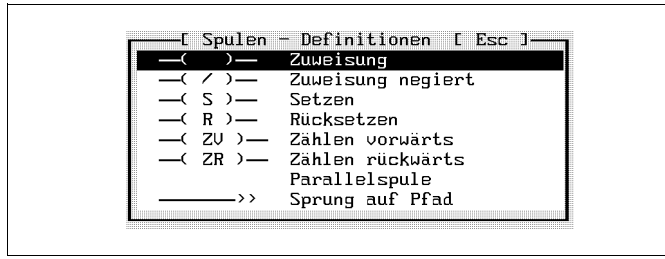

[Spulen - Definitionen [Esc]
—( )— Zuweisung
—(/)— Zuweisung negiert
—(S)— Setzen
—(R)— Rücksetzen
—(ZV)— Zählen vorwärts
—(ZR)— Zählen rückwärts
Parallelspule
——————›› Sprung auf Pfad

Abb. 5.20: Spulen-Definitionen

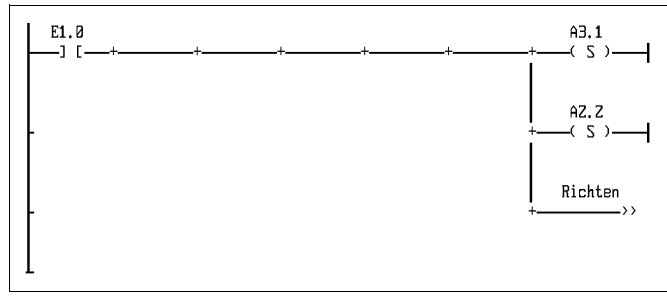
Wählen Sie wie gewohnt das gewünschte Spulensymbol aus. Nach Bestätigen Ihrer Wahl wird es in die letzte Spalte des Strompfades eingefügt. Ein zuvor an dieser Stelle eingetragenes Ausgangssymbol wird dabei überschrieben.

Wählen Sie die Funktion *Sprung auf Pfad* aus, wird ein Parallelzweig mit dem entsprechendem Symbol an das Ende des Ausführungsteils angefügt (siehe Abschnitt 5.3.7).

Tragen Sie nun den Operanden ein. Dabei gehen Sie genauso vor, wie in Abschnitt 5.3.1 beschrieben.

5.3.6 Parallele Zweige im Ausführungsteil

Um mit einem Bedingungsteil eines Strompfades mehrere ausführbare Anweisungen zu veranlassen, ist es auch im Ausführungsteil möglich, parallele Zweige zu bilden. Maximal sind zehn Ausführungssymbole je Strompfad möglich.



Durch die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit hat es den Anschein, als wenn alle Anweisungen parallel ausgeführt würden. Intern werden jedoch nacheinander erst die Ausgänge gesetzt, und erst dann wird zum Sprungziel Richten verzweigt.

Parallelzweige bilden:
Sie können einen parallelen Zweig im Ausführungsteil über die zwei folgenden Wege bilden.

Positionieren Sie zunächst den Cursor auf das Ausgangsymbol, zu dem Sie einen parallelen Zweig bilden wollen.

- Aktivieren Sie die Funktion *Parallelspule* in der Funktionsebene *Pfadbefehle*.
- Aktivieren Sie die Funktion F1 in der Funktionsebene *KOP-Befehle*, und wählen Sie die Funktion *Parallelspule* (siehe Abb. 5.20).

Der Parallelzweig wird mit dem Ausgangssymbol Spule angefügt und kann gegebenenfalls mit einem anderen Ausführungssymbol überschrieben werden.

Parallelzweig löschen:
Im Ausführungsteil werden parallele Zweige auf die gleiche Weise gelöscht wie im Bedingungsteil (siehe unter Abschnitt 5.3.4).

5.3.7 Sprungbefehl

Ein KOP-Programm wird Strompfad für Strompfad von oben nach unten abgearbeitet. Der Ablauf ist dabei aber so schnell, daß man von quAS-i paralleler Verarbeitung spricht. Mit Hilfe des Sprungbefehls können Sie Programmverzweigungen programmieren. Der Ablauf des Programms wird dann an aktueller Stelle abgebrochen und an einer anderen Stelle des Programms fortgesetzt. Durch diese Funktionen können Sie:

- Ihr KOP-Programm besser strukturieren,
- die Zykluszeit durch Überspringen von Programmteilen verkürzen.

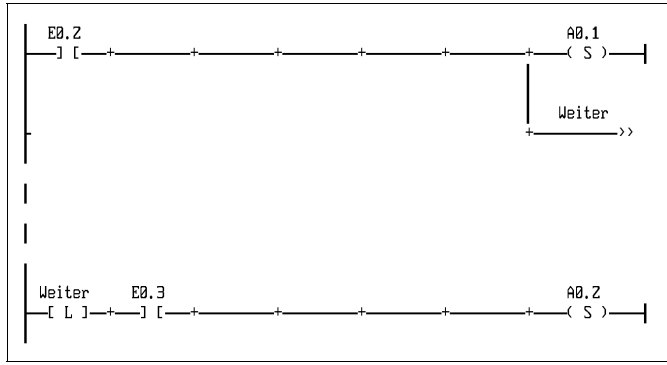
Der Sprungbefehl besteht aus einer Sprunganweisung und einem Sprungziel.

Sprunganweisung eintragen:
Wählen Sie im Auswahlfenster *Spulen-Definitionen* die Funktion *Sprung auf Pfad*. Aktivieren Sie anschließend die Funktion *Operand eintragen* und geben Sie die Sprungadresse (Kennung des entsprechenden Sprungziels) ein.

Diese Eintragungen stellen keine Operanden dar und werden somit nicht in die Belegliste übernommen.

Sprungziel eintragen:
Gehen Sie beim Eintragen des Sprungziels genauso vor, wie beim Eintragen eines Kontaktes (siehe Abb. 5.12). Aktivieren Sie anschließend die Funktion *Operand eintragen*, und geben Sie eine bis zu neun Zeichen lange Kennung des Sprungziels ein.

Das Sprungziel stellt lediglich eine Kennzeichnung der Sprungadresse und kein Element des Bedingungsteils dar. Der Bedingungsteil des Strompfades wird auch dann überprüft, wenn nicht direkt auf den Pfad gesprungen wird.



Pfad 1: Ist die Bedingung erfüllt, wird der Ausgang A0.1 gesetzt und anschließend zum Sprungziel Weiter verzweigt.

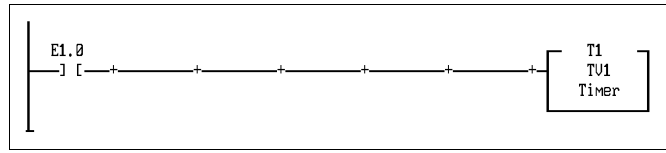
Pfad 2: Der Bedingungsteil des Strompfads ist erfüllt, wenn am Eingang E0.3 ein 1-Signal anliegt.

5.3.8 Boxen im Ausführungsteil

Weitere Funktionen werden im Ausführungsteil durch das Symbol Box dargestellt. Das können sein:

- Zuweisungen (LADE NACH),
- Timer,
- Zähler,
- Mehrbit-Operationen,
- Arithmetik/Logik,
- Bausteinaufrufe.

Innerhalb einer Box ist ihre Funktion beschrieben.



Das Beispiel zeigt eine Timer-Box. Hier wurden schon Operanden eingetragen. Alle oben genannten Funktionen werden durch eine derartige Box symbolisiert.

Box-Funktionen werden grundsätzlich nur bei positiver Flanke des Verknüpfungsergebnis ausgeführt (implizite Flankenerkennung).

5.4 Ausführungsbox definieren

Stellen Sie sicher, daß Sie sich in der ersten Funktionsebene befinden (siehe Abb. 5.4), und positionieren Sie den Cursor auf den Ausführungsteil des Strompfades, in dem Sie die Ausführungsbox einfügen wollen. Aktivieren Sie nun die Funktion *Box*, so erscheint ein Auswahlfenster gemäß Abb. 5.21.

Das weitere Vorgehen hängt davon ab, welche Funktion Sie in diesem Auswahlfenster aktivieren (Informationen hierzu siehe Abschnitte 5.4.1 bis 5.4.8).

Es können maximal fünf Boxen je Strompfad eingefügt werden.

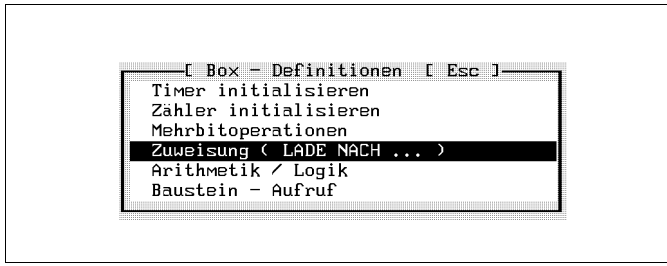


Abb. 5.21: Box-Definitionen

Ist an der Cursorposition bereits eine andere Box eingetragen, erhalten Sie in einem Fenster zur Sicherheit die Abfrage, ob die alte Box überschrieben werden soll. Antworten Sie mit N, wird die Box-Definition abgebrochen.

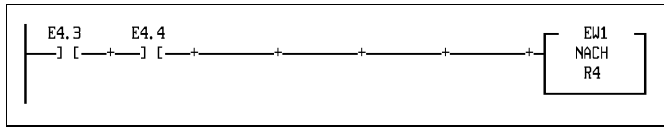
5.4.1 Zuweisung

Die Funktion *Zuweisung* ordnet den Wert eines Ausdrucks einem Mehrbit-Operanden zu. Der Ausdruck kann eine Konstante oder ein anderer Mehrbit-Operand sein. Mit der Funktion *Zuweisung* können Sie:

- Mehrbit-Operanden in einen definierten Zustand bringen,
- den Inhalt eines Mehrbit-Operanden sichern (z.B in ein Merkerwort schreiben).

Zuweisungsbox einfügen:
Aktivieren Sie im Box-Definitionsfenster die Funktion *Zuweisung*, wird eine Zuweisungsbox mit dem Operationssymbol *NACH* ins KOP-Programm eingefügt. Sie können nun den Operandeneintrag einleiten. Tragen Sie oberhalb des Operationssymbols den Operanden ein, dessen Wert Sie zuweisen wollen.

Unterhalb des Symbols geben Sie den Zieloperanden ein, welchem dieser Wert zugewiesen werden soll.



Bei einer positiven Flanke des Verknüpfungsergebnisses wird der Wert des Eingangsworts EW1 in das Register R4 geladen.

5.4.2 Timer

Mit Hilfe interner Timer können Sie Ein- und Ausschaltverzögerungen und andere Zeitfunktionen (z.B Laufzeitüberwachung) programmieren. Jedem Timer sind drei Operanden zugeordnet, die Auskunft über den Zustand, die aktuelle Laufzeit und die vorgewählte Laufzeit des Timers geben.

Realisiert werden können:

- Impulstimer,
- einschaltverzögerte Timer,
- ausschaltverzögerte Timer.

Das sind jeweils die Operanden:

- T*nn* für den Timerzustand, Impulstimer,
- TE*nn* für den Timerzustand einschaltverzögert,
- TA*nn* für den Timerzustand ausschaltverzögert.

nn stellt die Adresse des Timers dar. 32 Timer stehen zur Verfügung.

Timerzustand:
Der Operand für den Timerzustand zeigt an, ob der Timer aktiv oder inaktiv ist. Er ist ein Einbit-Operand, der gesetzt, zurückgesetzt oder abgefragt werden kann. Ist sein Wert 1, ist der Timer aktiv. Ist sein Wert 0, so ist der Timer gestoppt bzw. abgelaufen. Der Timerzustand ist nicht remanent.

Tnn=0	Timer ist deaktiviert (gestoppt oder abgelaufen)
Tnn=1	Timer ist aktiviert (er läuft ab)

Timervorwahl:
Die Laufzeit des Timers geben Sie durch die Timervorwahl an. Der Operand für die Timervorwahl ist ein remanenter Mehrbit-Operand. Die Vorwahl eines Timers bleibt so lange gespeichert, bis Sie eine neue Timervorwahl für diesen Timer angeben. Die Laufzeit (Vorwahl des Timers) wird in 0,01s-Schritten angegeben und kann im Bereich von 0,00s bis 655,35s liegen. Statt einer absoluten Zeitangabe in Sekunden ist auch die Angabe eines beliebigen Mehrbit-Operanden (z.B. EW0) erlaubt. Dessen Inhalt wird vom Programm automatisch mit einer Taktzeit von 0,01s multipliziert und das Ergebnis als Timervorwahl verwendet. Die Angabe einer Konstanten (z.B in der Form K100) ist nicht möglich.

Timerwort:
Das Timerwort ist ein Mehrbit-Operand und stellt die aktuelle Laufzeit des Timers dar. Das Timerwort ist somit nicht remanent.

Timerarten

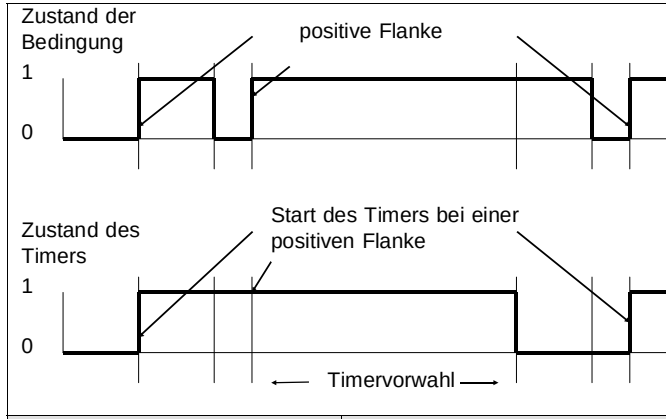
Ein- und Ausschaltverzögerungen können mit einem Impuls-Timer durch logische Verknüpfungen realisiert werden. Für den Steuerblock SF 3 können Sie in der Kontaktplanprogrammierung neben Impulstimern jeden der 32 Timer auch als ein- und ausschaltverzögerten Timer initialisieren. Die Timerart wird durch Angabe des Timer-Operanden (Timerzustand) festgelegt. Der Inhalt dieses Operanden gibt an, ob der Timer aktiv oder inaktiv ist.

Timerart	Operand	Timerzustand	
		aktiv	inaktiv
Impulstimer	Tnn	1	0
einschaltverzögerter Timer	TEnn	0	1
ausschaltverzögerter Timer	TAnn	1	0

nn stellt die Adresse des Timers dar.

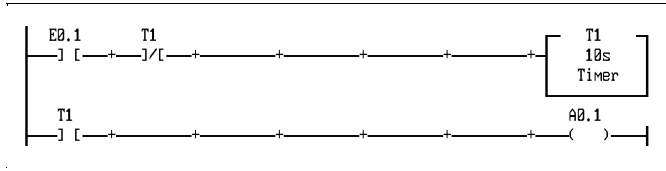
Impulstimer:
Mit einem Impulstimer kann ein Ausgang durch einen Eingangsimpuls für eine vorgewählte Zeit aktiviert werden. Der Impulstimer reagiert nur auf eine positive Flanke der Bedingung (Impuls). Darunter versteht man den Wechsel des Zustandes von 0 auf 1. Durch diesen Impuls wird er gestartet (Tnn=1). Die Timervorwahl (Startwert) wird in das Timerwort geladen, und der Timer beginnt abzulaufen. Das Timerwort wird dabei so lange dekrementiert, bis:

- es den Wert 0 erreicht hat. Der Timer ist dann abgelaufen (Tnn=0).
- erneut eine positive Flanke (Impuls) am Bedingungsteil vorliegt, durch die der Timer wieder gestartet wird (Neustart des Timers).
- der Timerzustand zurückgesetzt wird (Tnn=0).



Zustand der Bedingung	Reaktion des Timers
positive Flanke	Timer wird gestartet
1-Pegel	keine
negative Flanke	keine
0-Pegel	keine

Beispiel:

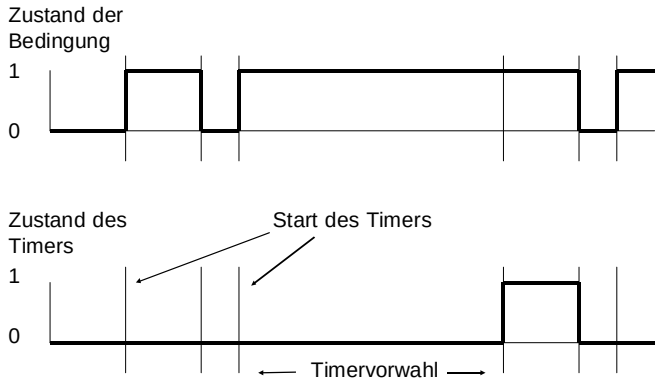


Durch einen Impuls auf den Eingang E0.1 wird der Ausgang für die mit der Timervorwahl bestimmte Dauer (10 Sekunden) aktiviert. Der Öffner im ersten Strompfad verhindert den Neustart des Timers, wenn er bereits aktiv ist.

Einschaltverzögerter Timer:
Mit diesem Timer können Ausgänge durch ein 1-Signal und Ablauf einer Verzögerungszeit aktiviert werden. Die Timervorwahl stellt die Verzögerungszeit dar. Startet der Timer, so erhält der Timerzustand TE erst nach Ablauf dieser Verzögerungszeit den Zustand 1.

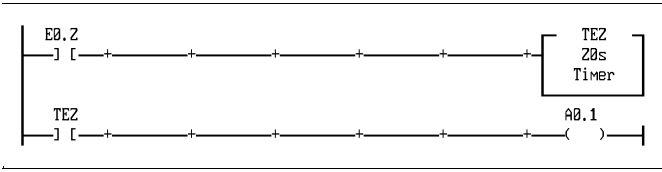
Die Timervorwahl wird permanent ins Timerwort geladen, solange der Bedingungsteil 0-Signal führt. Durch ein 1-Signal wird der Timer gestartet und beginnt abzulaufen, bis:

- das Timerwort den Wert 0 erreicht hat. Der Timer ist dann abgelaufen (TEnn=1, TWnn=0).
- der Timer durch ein 0-Signal neu initialisiert wird.



Zustand der Bedingung	Reaktion des Timers
1-Pegel	Der Timer wird initialisiert und gestartet.
0-Pegel	Die Timervorwahl wird ins Timerwort geladen.

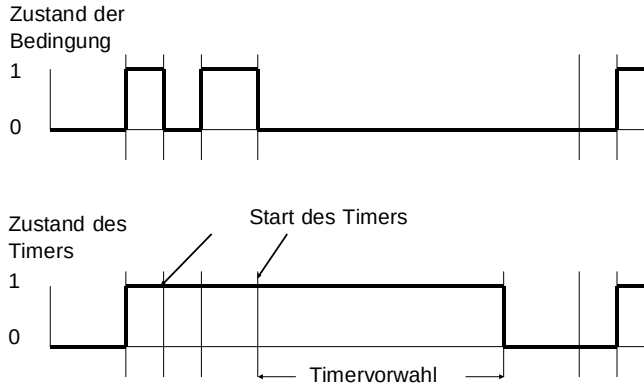
Beispiel:



Liegt ein 1-Signal an E0.2 an, wird der Ausgang erst nach Ablauf des Timers aktiviert. Er bleibt so lange aktiv, wie das 1-Signal an E0.2 anliegt.

Ausschaltverzögerter Timer:
Mit diesem Timer können Ausgänge durch ein 0-Signal und Ablauf einer Verzögerungszeit deaktiviert werden. Bei einem 1-Signal der Bedingung wird die Vorwahl des Timers ins Timerwort geladen. Durch ein 0-Signal wird der Timer gestartet und beginnt abzulaufen, bis:

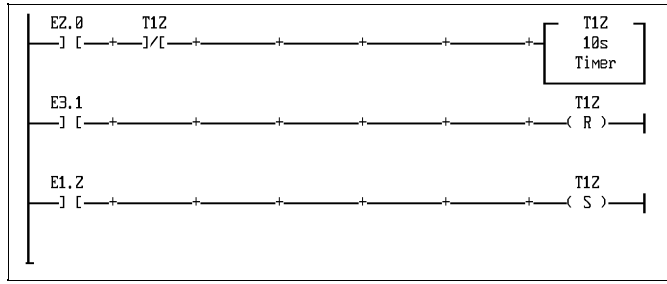
- das Timerwort den Wert 0 erreicht hat. Der Timer ist dann abgelaufen (TAnn=0, TWnn=0).
- der Timer durch ein 1-Signal neu initialisiert wird.



Zustand der Bedingung	Reaktion des Timers
1-Pegel	Der Timer wird initialisiert.
0-Pegel	Die Timervorwahl wird gestartet undläuft ab.

Initialisieren und Starten eines Timers:
Beim ersten Aufruf eines Timers muß dieser über die Funktion *Timer initialisieren* gestartet werden. Aktivieren Sie die Funktion *Timer initialisieren* im Auswahlfenster *Box Definition* (siehe Abb. 5.21), wird die Timerbox in den Strompfad übernommen. Beachten Sie hierzu die Informationen unter Abschnitt 5.4.

Aktivieren Sie nun die Funktion ***Operand eintragen,*** und geben Sie als erstes den Timer ein, den Sie einsetzen wollen (z.B T12). Nach Bestätigen der Eingabe geben Sie die Timervorwahl ein.



Pfad 1: Nur, wenn der Timer deaktiviert ist (T12=0), kann er durch eine positive Flanke an Eingang E2.0 initialisiert werden. Die Timervorwahl (hier 10s) wird dann ins Timerwort geladen und der Timer aktiviert.

Pfad 2: Eine positive Flanke an Eingang E3.1 stoppt den Timer (T12=0).

Pfad 3: Durch eine positive Flanke an Eingang E1.2 kann der Timer wieder gestartet werden.

5.4.3 Zähler

In allen Festo-Steuerungen sind Zähler integriert, die zum Zählen von Ereignissen verwendet werden können (z.B Stückzahlen). Wie bei einem Timer sind auch dem Zähler drei Operanden zugeordnet. Sie geben Auskunft über den Zustand, den aktuellen Zählerstand und die zu zählende Menge (Vorwahlwert) des Zählers.

Das sind jeweils die Operanden:

- Z*nn* für den Zählerzustand (aktiv oder inaktiv)
- ZW*nn* für das Zählerwort (aktueller Zählerstand)
- ZV*nn* für die Zählervorwahl (Vorwahlwert)

nn stellt die Adresse des Zählers dar. 32 Zähler stehen zur Verfügung.

In einem Kontaktplanprogramm sind zwei Zählerarten realisierbar. Dies sind:

- Vorwärtszähler
- Rückwärtszähler

Beim Vorwärtszählen wird ausgehend vom aktuellen Zählerstand hochgezählt (inkrementiert); beim Rückwärtszählen wird heruntergezählt (dekrementiert).

Zählerzustand:
Der Operand für den Zählerzustand zeigt an, ob der Zähler aktiviert oder deaktiviert ist. Er ist ein Einbit-Operand, der gesetzt, zurückgesetzt oder abgefragt werden kann.

Znn=0	Zähler ist deaktiviert (gestoppt oder abgelaufen)
Znn=1	Zähler ist aktiviert (er läuft ab)

Achten Sie darauf, den Zählerzustand im Bedingungsteil des Strompfades abzufragen (Schließer), bevor Sie ihn im Ausführungsteil inkrementieren bzw. dekrementieren.

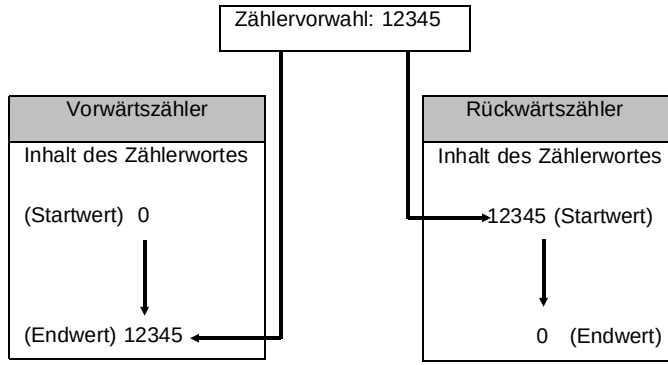
Zählervorwahl:
Die Zählervorwahl stellt beim Vorwärtszählen den Endwert bzw. beim Rückwärtszählen den Startwert dar. Der Operand für die Zählervorwahl ist ein remanenter Mehrbit-Operand, da die Zählervorwahl eines Zählers so lange gespeichert wird, bis Sie eine neue Zählervorwahl für diesen Zähler angeben. Die Größe der Zählervorwahl können Sie aus folgenden Bereichen frei wählen:

0.....65535	(dezimal ohne Vorzeichen)
-32768....+32767	(dezimal mit Vorzeichen)
$0000.....$FFFF	(hexadezimal)

Statt einer absoluten Konstanten ist auch die Angabe eines beliebigen Mehrbit-Operanden (z.B. EW0) erlaubt.

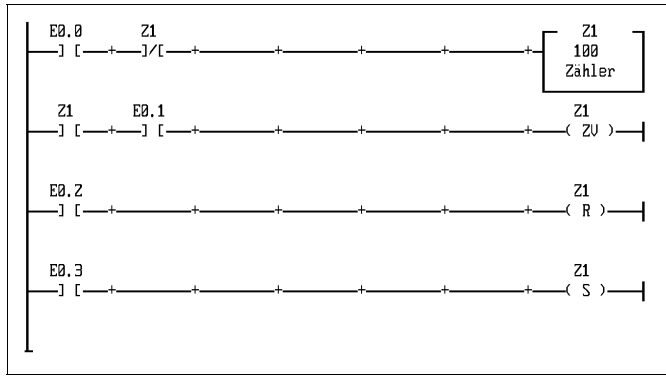
Zählerwort:
Das Zählerwort ist ein nicht-remanenter Mehrbit-Operand und gibt den aktuellen Zählerstand des Zählers an.

Zähler initialisieren:
Um einen Zähler im KOP-Programm zu verwenden, müssen Sie ihn als Vorwärtszähler bzw. als Rückwärtszähler initialisieren. Beim Initialisieren eines Zählers wird der Startwert des Zählers in das Zählerwort geladen. Bei Vorwärtszählern ist der Startwert 0. Um rückwärts zählen zu lassen, muß die Zählervorwahl in das Zählerwort geladen werden. Der Startwert des Zählerwortes ist dann gleich der Zählervorwahl.



Wie bei der Initialisierung eines Timers müssen Sie bei der Zählerinitialisierung eine Box in den Strompfad eintragen. Aktivieren Sie im Auswahlfenster *Box-Definition* (siehe Abb. 5.21) die Funktion *Zähler initialisieren*, wird eine Zählerbox in den Strompfad eingefügt.

Vorwärtszähler:
Für Vorwärtszähler reicht die Zählerbox zur Initialisierung aus. Leiten Sie den Operandeneintrag ein und tragen Sie in die Zählerbox als erstes den Zähleroperanden (z.B. Z1 für Zähler 1) und darunter die Zählervorwahl (z.B. 100) ein. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispielprogramm für das Initialisieren und Inkrementieren eines Zählers.



Pfad 1: Nur wenn der Zähler deaktiviert ist, wird er durch eine positive Flanke an Eingang E0.0 initialisiert. Dabei wird die Konstante 100 in die Zählervorwahl des Zählers geladen und das Zählerwort auf null gesetzt. Der Operand für den Zählerzustand (Z1) ist dann 1.

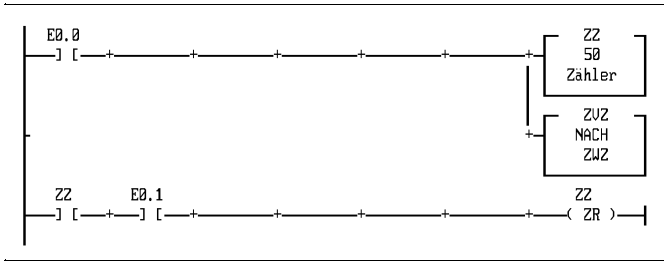
Pfad 2: Ist der Zähler aktiviert, wird mit jeder positiven Flanke an E0.1 der Wert des Zählerwortes um 1 erhöht. Der Operand für den Zählerzustand wird null, sobald der Wert des Zählerwortes die Zählervorwahl erreicht hat. Der Zähler ist dann deaktiviert und ein Signal auf den Eingang E0.1 hat keine Wirkung mehr auf den Zähler.

Pfad 3: Durch eine positive Flanke an E0.2 kann der Zähler Z1 zu jedem Zeitpunkt deaktiviert werden. Der Operand für den Zählerzustand wird dann null. Der tatsächliche Zählerstand im Zählerwort bleibt erhalten.

Pfad 4: Eine positive Flanke an Eingang E0.3 aktiviert den Zähler Z1. Der Operand für den Zählerzustand wird dann 1, und das Zählerwort wird auf null gesetzt.

Rückwärtszähler:
Beim Rückwärtszählen stellt die Zählervorwahl den Startwert des Zählers dar. Die Zählervorwahl muß somit in das Zählerwort geladen werden. Tragen Sie parallel zur Timerbox eine weitere Box mit der Funktion *Zuweisung* ein. Aktivieren Sie hierzu, nach Einfügen einer parallelen Spule, im Auswahlfenster Box-Definitionen die Funktion *Zuweisung*. Tragen Sie dann die Operanden für die Zählervorwahl und das Zählerwort ein (siehe auch Abschnitt 5.4.1).

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für das Initialisieren und Dekrementieren eines Rückwärtszählers.



Pfad 1: Zunächst wird durch die Zählerbox der Zähler Z2 aktiviert (Z2=1) und seine Zählervorwahl auf 50 gesetzt. Die Zuweisungsbox darunter veranlaßt, daß dieser Wert (50) in das Zählerwort geladen wird.

Pfad 2: Durch eine positive Flanke an Eingang E0.1 wird das Zählerwort um 1 vermindert, wenn der Zähler aktiviert ist. Sobald das Zählerwort den Wert null erreicht hat, wird der Zähler deaktiviert. Der Zählerzustand ist dann null, und ein Signal auf Eingang E0.1 hat keine Auswirkung mehr auf den Zähler.

5.4.4 Mehrbit-Operationen im Ausführungsteil

Aktivieren Sie im Box-Auswahlfenster die Funktion *Mehrbit-Operationen*, erscheint folgende Auswahl (siehe Abb. 5.22). Wie aus der Abbildung ersichtlich, kann man zwischen Mehrbit-Operationen mit zwei und mit drei Operanden unterscheiden.

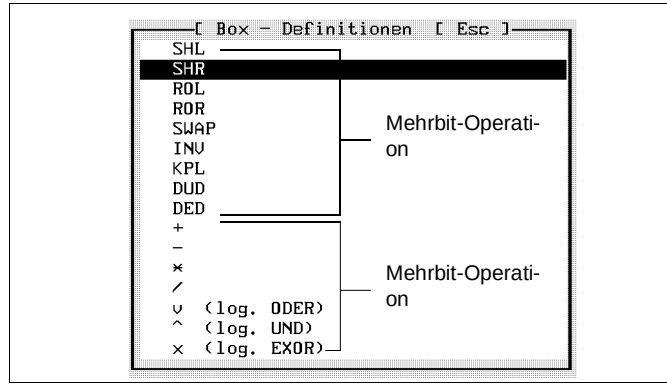


Abb. 5.22: Mehrbitoperationen

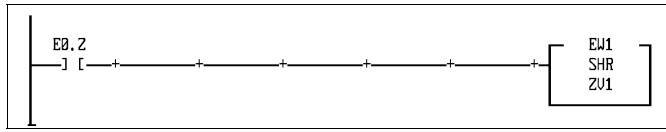
Nach Aktivieren der gewünschten Mehrbit-Operation wird die entsprechende Box in den Ausführungsteil eingetragen.

5.4.5 Mehrbit-Operationen mit zwei Operanden

Bei Mehrbit-Operationen mit 2 Operanden wird die Operation auf den ersten Operanden angewandt. Das Ergebnis der Operation wird in den zweiten Operanden gespeichert. Als erster und zweiter Operand kann derselbe Operand angegeben werden.

Aktivieren Sie die Funktion *Operand eintragen*, eröffnet sich in der Box ein Eingabefeld, in welchem Sie den ersten Operanden eintragen. Nach Bestätigen mit der Enter-Taste öffnet sich darunter ein weiteres Eingabefeld für den zweiten Operanden, in den das Ergebnis der Operation gespeichert werden soll.

Mit Eingabe dieses Operanden und Bestätigen mit der Enter-Taste ist die Mehrbit-Definition abgeschlossen. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Mehrbit-Operation mit zwei Operanden.



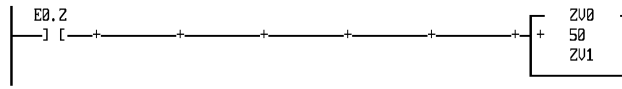
Die Box im Ausführungsteil des Strompfades zeigt die Operation SHR (Schiebe rechts). Durch eine positive Flanke an Eingang E0.2 wird der Wert des Operanden EW1 um ein Bit nach rechts verschoben in den Operanden ZV1 gespeichert.

5.4.6 Mehrbit-Operationen mit drei Operanden

Bei Mehrbit-Operationen mit drei Operanden wird die Operation auf die ersten beiden Operanden angewandt. Das Ergebnis dieser Operation wird in den dritten Operanden gespeichert. Als erster, zweiter und dritter Operand kann auch derselbe Operand angegeben werden.

Aktivieren Sie die Funktion *Operand eintragen*, wird oberhalb des Operationssymbols ein Eingabefeld geöffnet. Nach Eingabe des Operanden und Bestätigen mit der Enter-Taste öffnet sich rechts neben dem Operationssymbol ein weiteres Eingabefeld für den zweiten Operanden. Nach dem Eintrag des zweiten Operanden und Drücken der Enter-Taste wird ein Eingabefeld für den dritten Operanden geöffnet. Tragen Sie den Operanden ein, in den das Ergebnis der Operation gespeichert werden soll. Bestätigen Sie die Eingabe des dritten Operanden mit der Enter-Taste, ist der Operandeneintrag für die Mehrbit-Operation abgeschlossen.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Mehrbit-Operation mit drei Operanden.



Es ist die Operation "+" (Addition) dargestellt. Addiert werden Operand ZV0 und 50. Das Ergebnis wird in den dritten Operanden ZV1 gespeichert.

5.4.7 Arithmetik/Logik

Die Funktion Arithmetik/Logik stellt eine Mehrbit-Operation dar (siehe Abschnitt 5.4.4). Im Gegensatz zur Funktion *Mehrbit-Operationen* ermöglicht die Funktion Arithmetik/Logik:

- mehr als drei Operanden miteinander zu verknüpfen.
- verschiedene Operationen innerhalb einer Arithmetik-/Logik-Box, wobei es sich sowohl um arithmetische als auch um logische Befehle handeln kann.

Die Art der Operationen bestimmen Sie hier nicht, wie bei der Funktion *Mehrbit-Operation*, mit Hilfe des Menüsystems. Die Operationen und Operanden tragen Sie manuell in ein Fenster ein. Für die Eintragungen sind maximal 16 Zeilen vorgesehen.

Aktivieren Sie im Box-Auswahlfenster (siehe Abschnitt 5.4) die Funktion *Arithmetik/Logik*, öffnet sich das Fenster, in dem Sie die Mehrbit-Operationen eintragen (siehe Abb. 5.23).

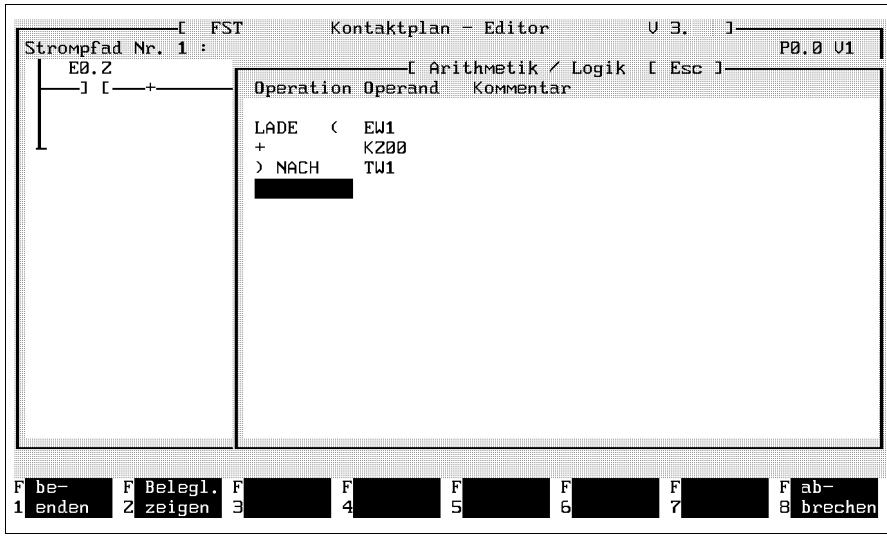


Abb. 5.23: Arithmetik/Logik

Jede Zeile des Fensters beinhaltet Eingabefelder für eine Operation, einen Operanden und einen Kommentar. Die verschiedenen Eingabefelder können Sie mit den Cursortasten, der Tab-Taste, der Enter-Taste oder mit Hilfe der Maus ansteuern. Als erste Operation ist nur der Lade-Befehl möglich. Deshalb ist er bereits im ersten Operationsfeld eingetragen. Der letzte Befehl muß ein NACH sein. Die erlaubten Operationen können Sie nach Aktivieren des Hilfsfensters einsehen, bzw. in Anhang B.1.1 nachlesen.

Operanden eintragen:
Wurde der automatische Beleglisteneintrag aktiviert (siehe Abschnitt 5.2.2), können die hier eingetragenen Operanden auch in die Belegliste übernommen werden. Es erscheint dann wieder ein Fenster gemäß Abbildung 5.10.

Befehlseingabe beenden:
Aktivieren Sie die Funktion *Beenden* (F1), werden Ihre Eintragungen als Arithmetik-/Logik-Box gespeichert. Das Eingabefenster schließt sich und die Box wird im Ausführungsteil dargestellt.

Arithmetik-/Logik-Box kennzeichnen:
Um die verschieden Arithmetik-/Logik-Boxen unterscheiden zu können, haben Sie die Möglichkeit, eine neun Zeichen lange Kennung für jede Box einzugeben. Stellen Sie sicher, daß der Cursor auf die Box positioniert ist, die Sie kennzeichnen wollen, und aktivieren Sie die Funktion *Operand eintragen*. Im oberen Teil der Arithmetik-/Logik-Box wird ein Eingabefeld geöffnet. Geben Sie ein beliebiges Kennzeichen (Name) ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Diese Einträge stellen keine Operanden dar. Folglich werden sie auch nicht in die Belegliste übernommen und nicht durch die Operanden-Suchfunktion unterstützt.

Inhalt der Arithmetik-/Logik-Box anzeigen:
Positionieren Sie den Cursor auf die Arithmetik-/Logik-Box und betätigen Sie die Enter-Taste, so können Sie das Befehlsfenster einsehen. Änderungen können jedoch nicht vorgenommen werden. Durch Drücken der ESC-Taste bzw. der Enter-Taste schließt sich das Fenster wieder und Sie können mit dem Editieren fortfahren.

Inhalt der Arithmetik-/Logik-Box ändern:
Um den Inhalt einer Arithmetik-/Logik-Box zu ändern, gehen Sie genauso vor, wie beim Einrichten einer neuen Box. Positionieren Sie den Cursor auf die Arithmetik-/Logik-Box, deren Inhalt Sie ändern wollen, und aktivieren Sie im Auswahlfenster *Box-Definitionen* die Funktion *Arithmetik/Logik*.

Es erscheint das Fenster gemäß Abbildung 5.23. Einträge können nun z.B. mit der DEL-Taste gelöscht oder durch Überschreiben geändert werden.

5.4.8 Software-Bausteine

Häufig benötigte Befehlssequenzen können in sogenannten Bausteinen abgelegt und bei Bedarf vom Programm aus aufgerufen werden.

So können Änderungen schneller vorgenommen und überflüssige Editierarbeit erspart werden. Nach Ablauf des Bausteins wird die Bearbeitung des Hauptprogramms an der Stelle fortgesetzt, wo sie unterbrochen wurde.

Es werden zwei Arten von Bausteinen unterschieden:

- Funktionsbausteine (Typ BAF)
- Programmbausteine (Typ BAP)

Funktionsbausteine:
Bausteine vom Typ BAF sind Bestandteil des Betriebssystems der Steuerung und dienen der Lösung allgemeiner Problemstellungen. Über das Menü *Projektverwaltung* und die Funktion *"Modul einbinden"* können die Funktionsbausteine BAF 90 bis 99 geladen werden.

Programmbausteine:
Diese Bausteine werden vorwiegend zur Lösung projektorientierter Aufgaben verwendet und mit der FST-Software erstellt. Geben Sie beim Anlegen eines neuen Programms als ersten Programmparameter ein B für Baustein ein und editieren Sie diesen wie ein gewöhnliches KOP-Programm (siehe auch Abschnitt 5.1.1). Dabei sollten Sie innerhalb des Programmbausteins symbolische Operanden oder Sonderfunktionseinheiten (FEs) als Operanden eintragen. Damit ist er universell verwendbar.

Programmbausteine können auch mit dem AWL-Editor erstellt oder vom Typ Assembler sein. Im Gegensatz zu Funktionsbausteinen sind Programmbausteine immer einem Projekt zugeordnet und werden im Projektverzeichnis gespeichert.

Folgende Hinweise müssen unbedingt beachtet werden:

- Ein Baustein darf keinen weiteren Baustein aufrufen.
- Das aufrufende Programm wird während der Abarbeitung des Bausteins nicht bearbeitet.

Bausteinaufruf definieren:
Positionieren Sie den Cursor auf den Ausführungsteil, in dem der Baustein aufgerufen werden soll, und aktivieren Sie im Box-Auswahlfenster die Funktion *Baustein-Aufruf* (siehe Abb. 5.21). Es erscheint dann ein Eingabefenster gemäß Abbildung 5.24.

Für den Aufruf eines Bausteins muß dem Hauptprogramm der Typ des Bausteins und dessen Kennung (Nummer) bekannt sein. Werden im Baustein Sonderfunktionseinheiten verwendet, müssen Sie die Operanden als Parameter angeben, die diesen Sonderfunktionseinheiten zugeordnet werden sollen.

Alle diese Angaben tätigen Sie im dargestellten Fenster. Hier wurden schon einige Eintragungen vorgenommen.

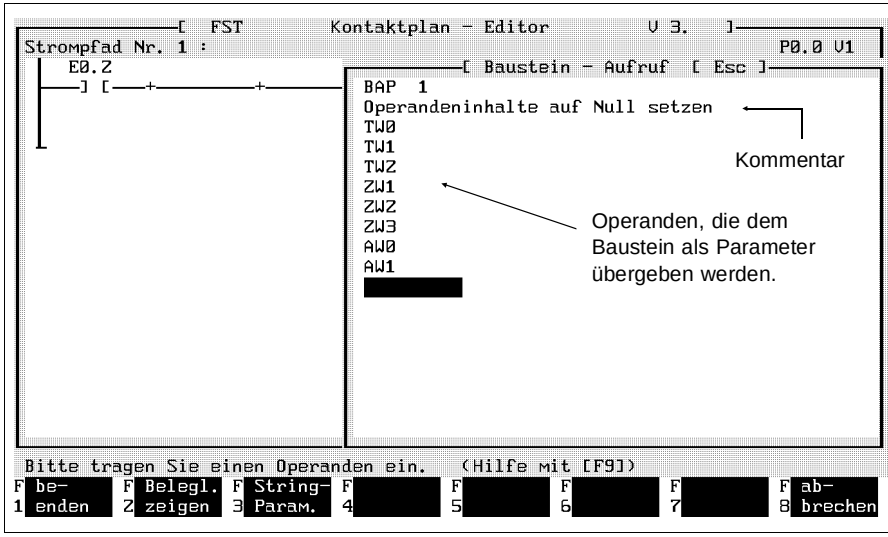


Abb. 5.24: Box für den Bausteinaufruf

Das Fenster besteht aus 18 Zeilen. In der ersten Zeile geben Sie den Typ und die Nummer des Bausteins an. In die zweite Zeile können Sie einen Kommentar eingeben. Die letzten 16 Zeilen dienen der Aufnahme von 16 Operanden, die dem Baustein als Parameter übergeben werden sollen, und den zugehörigen Kommentaren.

Typ:
Nach Öffnen des Fensters ist als Typ BAF für Funktionsbaustein eingetragen. Überschreiben Sie das F mit einem P, wenn Sie den Aufruf eines Programmbausteins veranlassen wollen. Innerhalb eines Eingabefeldes steuern Sie den Cursor mit den Cursortasten. Durch Drücken der Tab-Taste oder Enter-Taste kann der Cursor in das nächste Eingabefeld gesteuert werden. Sie können natürlich auch die Mausfunktionen nutzen.

Nummer:
Tragen Sie in das zweite Eingabefeld die Nummer (Adresse) des Bausteins ein. Gültige Werte liegen, je nach Steuerung, in folgenden Bereichen:

Steuerungstyp	Adressen der Programmbausteine	Adressen der Funktionsbausteine
SF 3	0 bis 15	0 bis 255

Bausteinbezeichnung (nur bei Funktionsbausteinen):
In einer Bibliotheksdatei sind Hilfsinformationen über die zum aktuellen Betriebssystem gehörenden Funktionsbausteine gespeichert. Nach Eingabe der Bausteinnummer werden diese Informationen in Form einer Maske angezeigt und erleichtern die Eingabe der Parameter. Geben Sie eine Bausteinnummer an, über die keine Angaben in der Bibliotheksdatei existieren, erscheint statt dessen die Meldung:

Nicht in Bibliothek abgelegt

Hilfsinformationen können dann nicht angezeigt werden.

Kommentar:
In diesem Eingabefeld können Sie einen kommentierenden Text zum Baustein eingeben.

Parameter:
Beim Baustein vom Typ BAF sind diese Angaben vom verwendeten Funktionsbaustein abhängig. Erläuterungen hierzu sind im Lieferumfang des entsprechenden Funktionsbausteins enthalten.

Bei Bausteinen vom Typ BAP geben Sie Operanden an, deren Werte dem Programmbaustein als Parameter übergeben werden. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Parameter zu den zulässigen Sonderfunktionseinheiten (FEs) in Abhängigkeit von der verwendeten Steuerung.

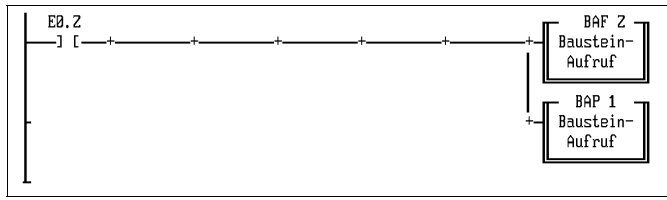
Parameter	SF 3
Parameter 1	FE 32
Parameter 2	FE 33
Parameter 3	FE 34
..	..
Parameter 6	FE 37
Parameter 7	FE 38
..	..
Parameter 16	FE 47

Bei einem erneuten Bausteinaufruf an einer anderen Stelle im Programm können dann die Werte anderer Operanden als Parameter übergeben werden, so daß der Programmbaustein mal mit diesen, mal mit jenen Operanden arbeitet.

Wurde der automatische Beleglisteneintrag aktiviert, können die hier eingetragenen Operanden in die Belegliste übernommen werden (siehe Abb. 5.10).

Anstelle eines Operanden können auch Zeichenketten als Parameter übergeben werden. Nach Aktivieren der Funktion *String Parameter* (siehe Abb. 5.24) ist die gesamte Zeile an aktueller Cursorposition als Eingabefeld für eine Zeichenkette nutzbar.

Eingabe zum Bausteinaufruf beenden:
Durch Aktivieren der Funktion *Beenden* (siehe unter F1 in Abbildung 5.24) wird die Eingabe zum Bausteinaufruf abgeschlossen. Die Eingaben werden gespeichert und das Eingabefenster geschlossen.



Im Ausführungsteil ist dann eine Box vom Typ Bausteinaufruf zu sehen. Sie wird mit der Benennung des Bausteintyps (BAF oder BAP) und der Bausteinnummer dargestellt.

5.5 Zusatzfunktionen des KOP-Editors

Um das Editieren zu erleichtern, sind folgende Funktionen integriert:

- Blockbefehle, welche ermöglichen, Programmteile zu handhaben.
- Zusatzbefehle, welche das Auffinden von Programmstellen erleichtern, und die den Zugriff auf die Belegliste ermöglichen.

5.5.1 Blockbefehle

Teile eines KOP-Programms können Sie als Programmblock deklarieren. Innerhalb eines KOP-Programms können diese Blöcke

- verschoben,
- kopiert oder
- gelöscht

werden.

Gleichfalls ermöglichen die Blockbefehle, Programmteile von einem Programm in ein anderes Programm eines beliebigen Projekts zu übertragen.

Hierzu dienen die Funktionen:

- Block sichern
- Block einlesen.

Nach Markieren eines Blockes können Sie die Funktion *Block sichern* aktivieren (siehe Abb. 5.25).

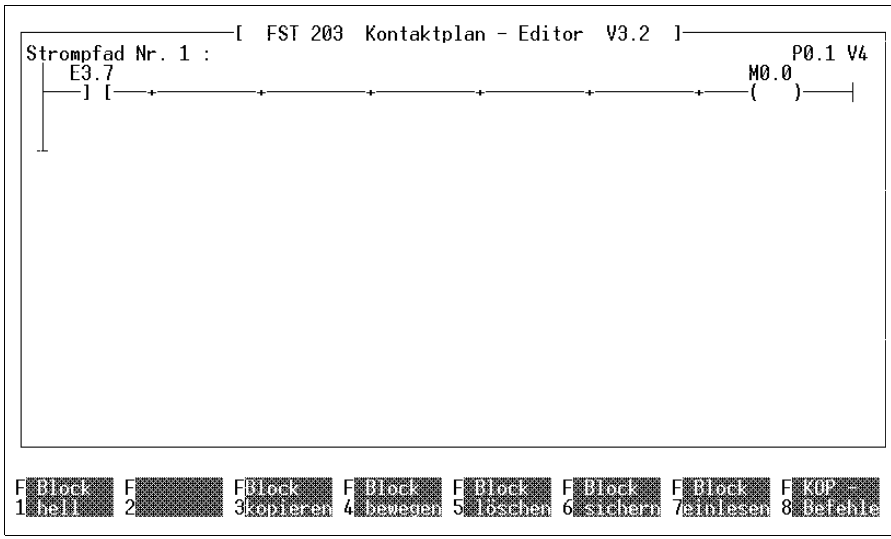


Abb. 5.25: Blockbefehle

Wird die Funktion *Block einlesen* aktiviert, werden die gespeicherten Programmblöcke aus der Bibliothek (Projekt LIB) zur Auswahl angeboten. Sie können dann einen beliebigen Block hinter den momentan markierten Strompfad ins KOP-Programm einfügen.

Da alle diese Funktionen nicht nur im KOP-Editor, sondern auch im Texteditor der FST-Software genutzt werden können, sind sie im Kapitel Texteditor beschrieben (siehe unter 6.1.2 Blockbefehle).

Gegenüber dem KOP-Editor sind beim Texteditor im Bereich der Blockbefehle einige Erweiterungen vorhanden.

Beachten Sie bitte folgende Unterschiede:

- Im KOP-Editor sind alle Blockfunktionen nach Markieren eines Blockes sofort aktivierbar.
- Wollen Sie einen einzelnen Strompfad als Block markieren, können Sie die Funktionen *Blockbeginn* und *Blockende* unmittelbar hintereinander aktivieren, ohne eine neue Cursorpositionierung vorzunehmen.

5.5.2 Zusatzbefehle

Um bei umfangreichen Steuerungsprogrammen schnell an eine bestimmte Stelle zu gelangen, können Sie folgende Suchfunktionen nutzen. Sie sind in der Funktionsebene *Zusatzbefehle* erreichbar.

- Operand suchen
- Strompfade listen
- Strompfad suchen

Des weiteren können Sie in dieser Ebene den automatischen Beleglisteneintrag und den Beleglisteneditor aktivieren (siehe Abb. 5.26). Diese Funktionen sind im Abschnitt 5.2 beschrieben.

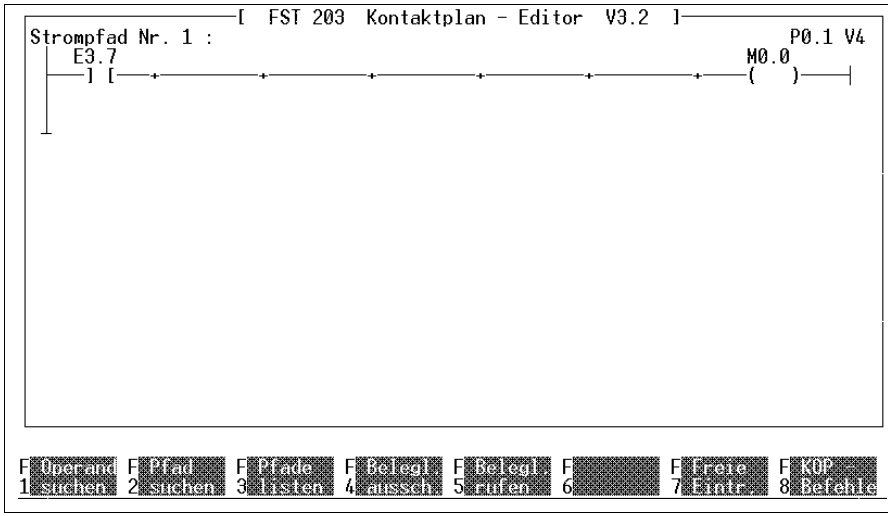


Abb. 5.26: Zusatzbefehle

Operand suchen:
Nach Aktivieren der Funktion *Operand suchen* öffnet sich in der Meldezeile ein Eingabefeld, in welches Sie den gesuchten Operanden eintragen. Unabhängig davon, nach welcher Art Sie den Operanden im KOP-Programm benannt haben, können Sie die symbolische oder absolute Bezeichnung des Operanden eingeben. Dabei wird zwischen Groß- und Kleinschreibung nicht unterschieden. Nach Bestätigen der Eingabe erscheint in einem Fenster die Frage:

Wollen Sie den Operanden tauschen? (J/N)

Mit N wird der Suchvorgang ausgelöst. Nach der Eingabe J erscheint die Meldung:

Mit welchem Operand tauschen? =

Geben Sie die Bezeichnung ein, welche an Stelle der alten Bezeichung ins KOP-Programm eingetragen werden soll, und bestätigen Sie. Anschließend beginnt der Suchvorgang. Ein Strompfad, der den gesuchten Operanden enthält, wird an oberster Stelle des Bildschirms dargestellt. Wurde die Funktion *Tauschen* aktiviert, muß jedes Mal, wenn der Operand gefunden wurde, mit J das Tauschen bestätigt werden. Geben Sie dann an, ob Sie weiter suchen wollen oder nicht.

Strompfad suchen:
Aktivieren Sie die Funktion *Pfad suchen*, um direkt zu einem bestimmten Strompfad im KOP-Programm zu gelangen. Über die Funktion *Pfad listen* können Sie sich zunächst eine Liste aller Strompfade des Programms mit den jeweiligen Kommentaren auf dem Bildschirm anzeigen lassen (siehe Abb. 5.27).

[FST Kontaktplan - Editor V 3.2]
1 Baustein 1 Operandeninhalt löschen
2 Betrieb starten
3 Transportvorrichtung einschalten
4 Herstellungsmenge zählen
5 Überwachung Schaltvorgang
Ende des Kontaktplans
Weiter mit beliebiger Taste.
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8

Abb. 5.27: Liste der Strompfade

Ist die Liste so umfangreich, daß sie nicht auf einer Bildschirmseite dargestellt werden kann, können Sie mit einer beliebigen Taste die nächste Bildschirmseite aufrufen.

Mit Hilfe der Print-Screen-Funktion des Betriebssystems können Sie den seitenweisen Ausdruck der Liste erreichen.

5.6 Zustandsanzeige

Mit der Zustandsanzeige können Sie logische Fehler in einem KOP-Programm leichter lokalisieren. Der Programmablauf des in der Steuerung befindlichen KOP-Programms kann in der Darstellungsform des Kontaktplans verfolgt werden.

Innerhalb eines Strompfades werden durch Markierung dargestellt:

- die aktuellen Zustände aller Einbit-Operanden,
- der aktivierte Pfadweg. So können Sie bei parallelen Strukturen im Bedingungsteil erkennen, welche Bedingungen momentan erfüllt sind, und die Aktivierung des Ausführungsteiles veranlassen.
- Vergleichsboxen, deren Vergleichsoperation erfüllt ist.

Des weiteren können Sie sich, wie auch beim FST-Online-Betrieb:

- den Inhalt eines beliebigen Operanden im Klartext anzeigen lassen,
- den Inhalt eines beliebigen Operanden ändern.

Die Zustandsanzeige fragt laufend die Operanden des in der Steuerung geladenen KOP-Programms ab. Deshalb muß der Rechner mit der Steuerung verbunden werden, das entsprechende Programm in die Steuerung geladen und gestartet werden. Wie Sie hierbei vorgehen, entnehmen Sie bitte Kapitel 7.3 (SF 3-Online-Betrieb).

5.6.1 Einstieg in die Zustandsanzeige

Im KOP-Menü (siehe Abb. 5.1) aktivieren Sie die Funktion *KOP-Zustandsanzeige*. Es erscheint dann das Programmauswahlfenster. Wählen Sie nun wie gewohnt das KOP-Programm aus, welches Sie zuvor in die Steuerung geladen und gestartet haben. Es erscheint dann die *Zustandsanzeige* des KOP-Editors. Wie nach Aufruf des Editors ist im Arbeitsbereich der Anfang des KOP-Programms zu sehen (siehe Abb. 5.28).

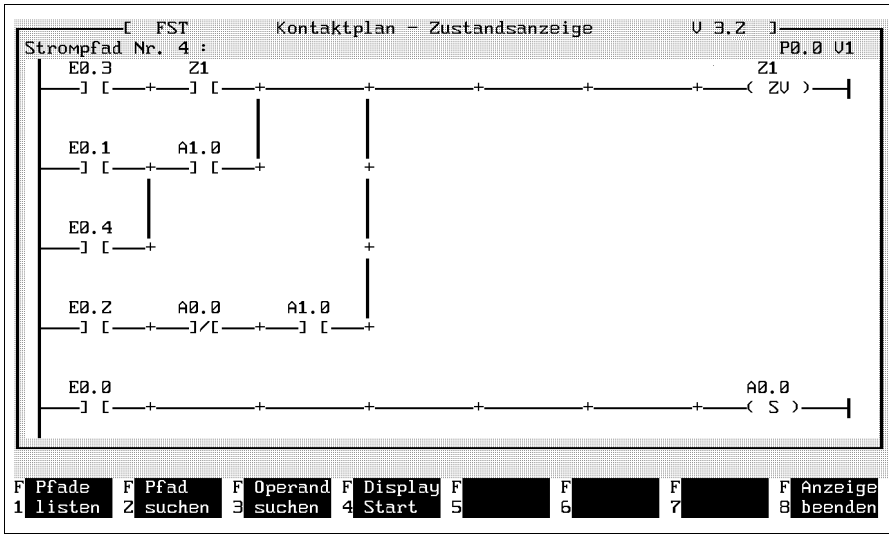


Abb. 5.28: Einstieg in die Zustandsanzeige

Damit Sie schnell die gewünschte Stelle des KOP-Programms finden, welche Sie auf logische Fehler überprüfen wollen, können Sie die Funktionen *Pfade listen* (F1), *Pfad suchen* (F2), und *Operand suchen* (F3) nutzen. Diese sind auch im KOP-Editor vorhanden und wurden im Abschnitt 5.5.2 beschrieben.

Des weiteren können Sie auch an eine bestimmte Stelle des Programms gelangen durch:

- Betätigen der Cursor- oder Blättertasten, oder
- über die Mausfunktionen.

5.6.2 Zustandsanzeige aktivieren

Mit der Funktion *Display Start* (F4) aktivieren Sie die Zustandsanzeige. Nun können Sie die Zustände aller Einbit-Operanden, die Ergebnisse von Vergleichsoperationen und aktiven Pfadwege des gewählten Strompfades erkennen.

Darstellungsform von Zuständen:
Alle Zustände der Elemente des Programms werden durch ihre Darstellungsform verdeutlicht. Durchgeschaltete Pfadwege werden invers dargestellt.

Darstellung der Operanden:
Wird ein Pfadweg nicht durchgeschaltet, kann ersehen werden, welche Bedingungen erfüllt und welche nicht erfüllt sind. Die Zustandsanzeige prüft jedes Bedingungselement. Ist eine Bedingung erfüllt, wird der Operand invers dargestellt.

Symbol	Inhalt des Operanden	Darstellung des Operanden
Schließer (Abfrage auf 1 Signal)	1 0	invers normal
Öffner (Abfrage auf 0 Signal)	0 1	invers normal
Symbol	**Ergebnis der Vergleichsoperation**	**Darstellung der Operanden**
Vergleichsbox	1 (wahr)	invers
Vergleichsbox	0 (falsch)	normal

Im Ausführungsteil werden Spulensymbole mit ihren Operanden geprüft. Entspricht der Operandeninhalt dem Befehl des Symbols, wird er invers dargestellt.

Symbol	Inhalt des Operanden	Darstellung des Operanden
Spule (Setzen)	1 0	invers normal
Spule (Rücksetzen)	0 1	invers normal
Spule (Zuweisung)	1 0	invers normal
Spule (Zuweisung negiert)	0 1	invers normal

Beispiel: Soll der Operand zurückgesetzt werden, der den Inhalt 0 bereits hat, wird er invers dargestellt.

Zähler:
Der Operand für den Zählerzustand wird beim Inkrementieren und Dekrementieren invers dargestellt, wenn sein Inhalt 1 ist (Zähler aktiv).

Inhalte von Mehrbit-Operanden können Sie nur über die Funktion Operand anzeigen einsehen.

Die folgende Abbildung zeigt die Zustandsanzeige eines Beispielprogramms. Alle invers dargestellten Symbole sind hier auf schwarzem Hintergrund abgebildet.

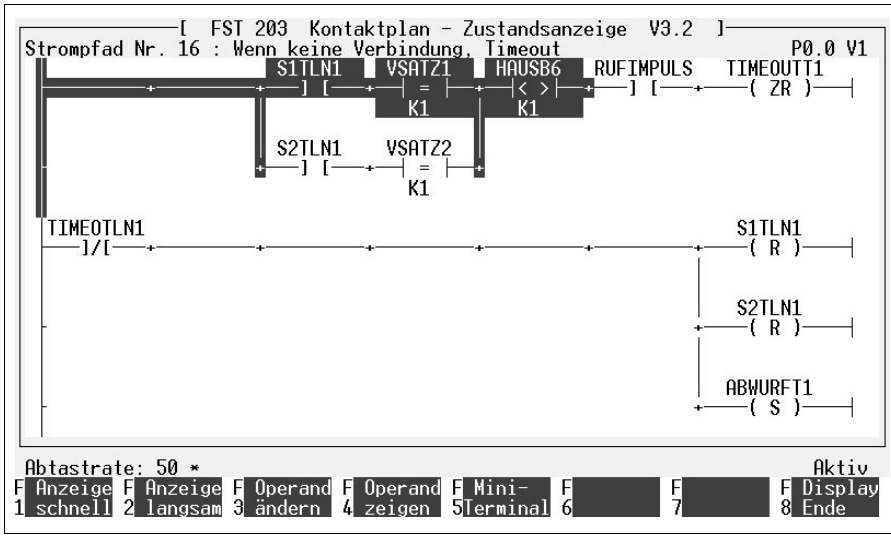


Abb. 5.29: Zustandsanzeige

Über das Menüsystem können nun folgende Funktionen aktiviert werden.

Abtastrate ändern (Anzeige):
Die Abtastrate gibt an, wie schnell die im gewählten Strompfad vorhandenen Operandeninhalte und Zustände aus der Steuerung abgefragt werden sollen. Die Abtastgeschwindigkeit hängt dabei von der Anzahl der im Strompfad befindlichen Operanden ab. Der Faktor 100 stellt die maximale Abtastrate dar.

Voreingestellt ist der Faktor 50. Durch Aktivieren der Funktion F1 kann die Abtastrate in Fünferschritten erhöht bzw. durch F2 in Fünferschritten bis auf den Faktor 5 vermindert werden. Die momentan eingestellte Abtastrate wird in der Meldezeile angezeigt. Der blinkende Stern symbolisiert die Abtastgeschwindigkeit beim markierten Strompfad.

Beachten Sie, daß eine hohe Abtastrate die Geschwindigkeit der Programmbearbeitung in der Steuerung erheblich verlangsamen kann.

Operandenwert ändern:
Mit dieser Funktion können Sie die Werte der Ein- und Mehrbit-Operanden zu Testzwecken ändern. Aktivieren Sie die Funktion F3, erscheint ein Eingabefenster.

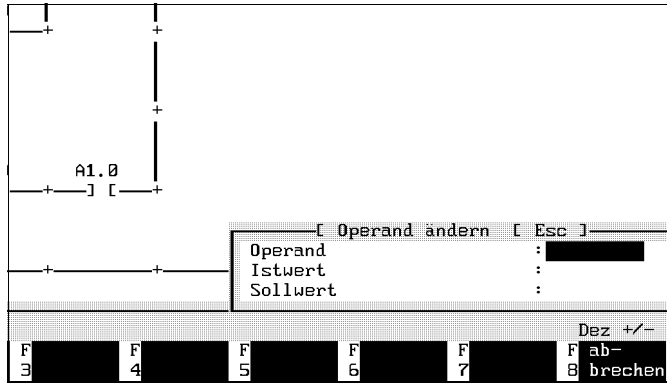


Abb. 5.30: Operand ändern

Tragen Sie in der ersten Zeile den Operanden ein, dessen Inhalt Sie ändern wollen, und bestätigen Sie die Ein-gabe. In der zweiten Zeile wird daraufhin der Istwert des Operanden angezeigt. Geben Sie in die dritte Zeile den gewünschten Sollwert des Operanden ein. Hierbei sind alle Eingabeformate (z.B. Hexadezimal) erlaubt. Beachten Sie jedoch die zulässigen Grenzen der Operandenwerte (siehe Anhang A1.2).

Aktivieren Sie die Funktion *Ausführen* (F1), damit der Wert in die Steuerung übertragen wird.

Operandenwert anzeigen:
Über diese Funktion können Sie die Ausgabe eines Operandenwertes veranlassen. Es wird dann stets der aktuelle Operandenwert in der Meldezeile angezeigt (dynamische Anzeige). Dabei kann mit der Funktion F6 das Anzeigeformat bestimmt werden. Zunächst erscheint in der Meldezeile die Frage:

Welchen Operand dynamisch anzeigen?

Geben Sie den Operandennamen ein und bestätigen Sie die Eingabe mit der Enter-Taste.

Wollen Sie einen anderen Operanden anzeigen lassen, beenden Sie die Ausgabe durch Aktivieren der Funktion *Operanden Anzeige beenden*. Nun können Sie die Funktion *Operand zeigen* erneut aktivieren und einen anderen Operandenwert anzeigen lassen.

Anzeigeformat:
Mit der Funktion F6 können Sie das Ausgabeformat des Operandenwertes bestimmen. Das aktuelle Format wird rechts in der Meldezeile angezeigt.

Mögliche Formate sind:

- dezimal ohne Vorzeichen (Dez)
- dezimal mit Vorzeichen (Dez +/-)
- hexadezimal (Hex)

Fehlermeldungen:
Fehlermeldungen aufgrund defekter Verbindung erhalten Sie in der Meldezeile. Überprüfen Sie in diesem Fall die Verbindung zwischen Ihrem Rechner und der Steuerung.

6. Texteditor

Der Texteditor des FST-Softwarepaketes erlaubt es Ihnen

- ein Textdokument zu einem Projekt anzulegen und zu editieren,
- Titelseiten, die einem Projekt zugeordnet werden, zu erstellen,
- für jede Seite des Ausdrucks einen Seitenkopf zu definieren.

Die Texte, die Sie mit Hilfe des Texteditors erstellen, werden automatisch dem aktuellen Projekt zugeordnet. Sie sollten sich deshalb, bevor Sie die Funktionen des Texteditors benutzen,

- vergewissern, ob das gewünschte Projekt bereits aktiviert ist,
- wenn nicht, das gewünschte Projekt über die Funktion *Projekt auswählen* aktivieren.

6.1 Beschreibung und Funktionen

Zum Einstieg aktivieren Sie bei Dienstprogrammen die Funktion *Text-Editor*. Im Anschluß daran sehen Sie auf dem Bildschirm die Darstellung nach Abb. 6.1.

Achtung! Bitte benutzen Sie den Texteditor nicht, um Steuerungsprogramme zu editieren. Dafür gibt es spezielle Editoren für die jeweiligen Programmiersprachen, die Ihnen auch einen Syntaxtest ermöglichen. Dieser Test ist im Texteditor nicht enthalten (siehe Kapitel 4).

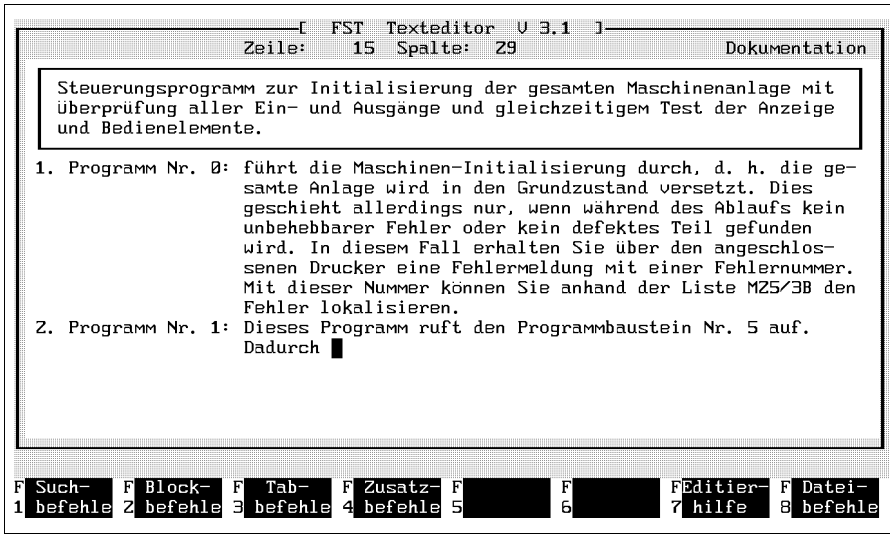

[FST Texteditor V 3.1]
Zeile: 15 Spalte: 29 Dokumentation
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den Fehler lokalisieren.
2. Programm Nr. 1: Dieses Programm ruft den Programmbaustein Nr. 5 auf. Dadurch
F1 Such- befehle
F2 Block- befehle
F3 Tab- befehle
F4 Zusatz- befehle
F5
F6
F7 Editier- hilfe
F8 Datei- befehle

Abb. 6.1: Texteditor

Das Beispiel in Abb. 6.1 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Möglichkeiten zur Textmanipulation. Von hier aus gelangen Sie mit F1 bis F8 zu den gewünschten Funktionen. Es gibt folgende Befehlsebenen:

- Suchbefehle verwenden Sie, um Textstellen zu suchen und auszutauschen.
- Blockbefehle helfen Textblöcke zu bilden, sie zu kopieren, verschieben, löschen und abzuspeichern.
- Tabulatorbefehle benutzen Sie zum Setzen, Verschieben, oder Löschen von Tabulatoren.
- Editierhilfe zeigt Ihnen in einer kurzen Übersicht, wie der Editor zu bedienen ist.
- Dateibefehle benutzen Sie, um Texte abzuspeichern, Textblöcke zu öffnen oder abzulegen und den Texteditor zu verlassen.
- Zusatzbefehle ermöglichen Ihnen innerhalb des Textes einfache Editierfunktionen.

6.1.1 Suchbefehle

Wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 6.1 die Funktion F1 aktivieren, schaltet die Funktionstastenbelegung auf die *Suchbefehle* um (siehe Abb. 6.2).

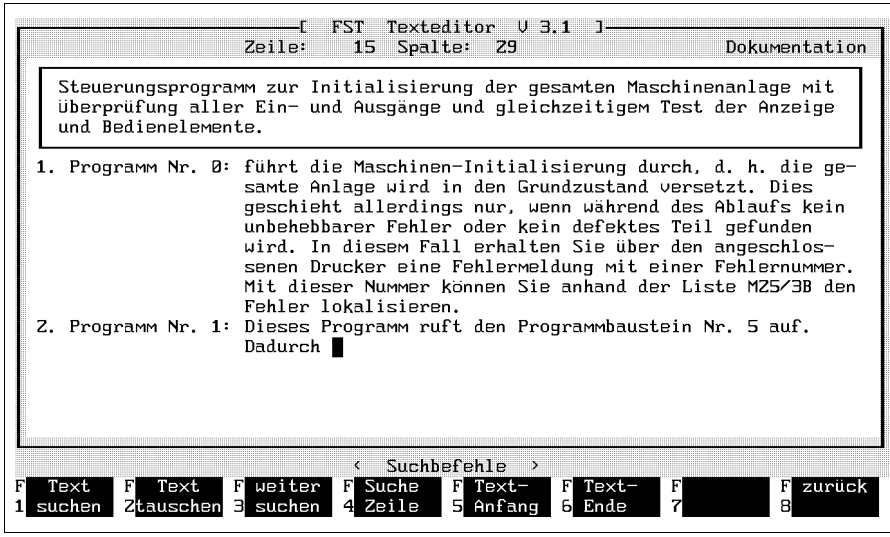
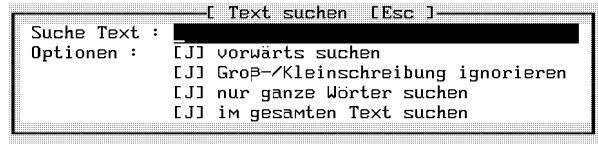

[FST Texteditor V 3.1]
Zeile: 15 Spalte: 29 Dokumentation
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den Fehler lokalisieren.
2. Programm Nr. 1: Dieses Programm ruft den Programmbaustein Nr. 5 auf. Dadurch
< Suchbefehle >
F1 Text suchen
F2 Text tauschen
F3 weiter suchen
F4 Suche Zeile
F5 Text- Anfang
F6 Text- Ende
F7
F8 zurück

Abb. 6.2: Texteditor Suchbefehle

Text suchen:
Nach Aktivieren der Funktion F1 erscheint in einem Fenster die Abfrage nach dem Suchtext. Darunter sehen Sie verschiedene Optionen für den Suchvorgang (siehe unten).

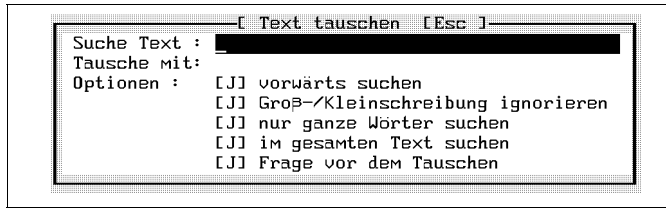

[Text suchen [Esc]
Suche Text :
Optionen : [J] vorwärts suchen
[J] Groß-/Kleinschreibung ignorieren
[J] nur ganze Wörter suchen
[J] im gesamten Text suchen

In der ersten Zeile geben Sie die zu suchende Zeichenfolge ein.

Die Suchoptionen wählen Sie mit den Cursortasten oder mit Hilfe der Maus an. In die Klammern vor den Einträgen können Sie die Vorbesetzung J für ja mit einem N für nein überschreiben.

Haben Sie alle Angaben eingetragen, aktivieren Sie F1. Wurde der angegebene Text gefunden, steht der Cursor unter dem ersten Zeichen des gesuchten Textes.

Text tauschen:
Aktivieren Sie im Bildschirm nach Abb. 6.2 F2, erhalten Sie in einem Fenster auf dem Bildschirm eine ähnliche Darstellung wie oben beschrieben.


[Text tauschen [Esc]
Suche Text :
Tausche mit:
Optionen : [J] vorwärts suchen
[J] Groß-/Kleinschreibung ignorieren
[J] nur ganze Wörter suchen
[J] im gesamten Text suchen
[J] Frage vor dem Tauschen

Zusätzlich zur Funktion *Text Suchen* schreiben Sie hier in die zweite Zeile einen Alternativtext. Dieser wird später mit den gefundenen Textzeichen ausgetauscht.

Außerdem können Sie in der letzten Zeile einstellen, daß jedesmal, wenn der angegebene Text gefunden wurde, zuerst eine Abfrage, ob getauscht werden soll, erscheint. So können Sie eine mehrfach vorkommende Textsequenz entweder global oder lediglich an bestimmten Stellen ersetzen.

Sie können die Funktion *Text Tauschen* mit der Esc-Taste bzw. über die Funktion F8 verlassen und zu den Suchbefehlen nach Abb. 6.2 zurückkehren.

Weitersuchen:
Mit der Funktion F3 im Bildschirm nach Abb. 6.2 können Sie einen unterbrochenen Suchvorgang wieder aufnehmen.

Ist in der angegebenen Suchrichtung kein weiterer Eintrag des Suchbegriffs vorhanden, erscheint auf dem Bildschirm die Meldung

Suchtext nicht gefunden.

Zeilen suchen:
Betätigen Sie im Bildschirm nach Abb. 6.2 die Funktionstaste F4, können Sie rechts unten in einem Fenster eine Zeilennummer eintragen, zu der gesprungen werden soll. Ist dabei der gesamte Text kürzer als die angegebene Zeilenzahl, wird an das Textende gesprungen.
Die Aktion starten Sie mit der Funktionstaste F1. Die Esc-Taste bzw. F8 führt zurück zu den Suchbefehlen

Textanfang/-ende:
Aktivieren Sie im Bildschirm nach Abb. 6.2 die Funktion F5, springt der Cursor an den Textanfang.
Durch Drücken der Funktionstaste F6 springt er an das Textende.

Suchen abschließen:
Wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 6.2 die Funktion F8 aktivieren, wird die Funktion *Suchbefehle* verlassen. Sie gelangen in die Texteditorauswahl nach Abb. 6.1 zurück.

6.1.2 Blockbefehle

Wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 6.1 die Funktion F2 aktivieren, schalten Sie die Funktionstastenbelegung zu den Blockbefehlen um. Sehen Sie dazu Abb. 6.3.

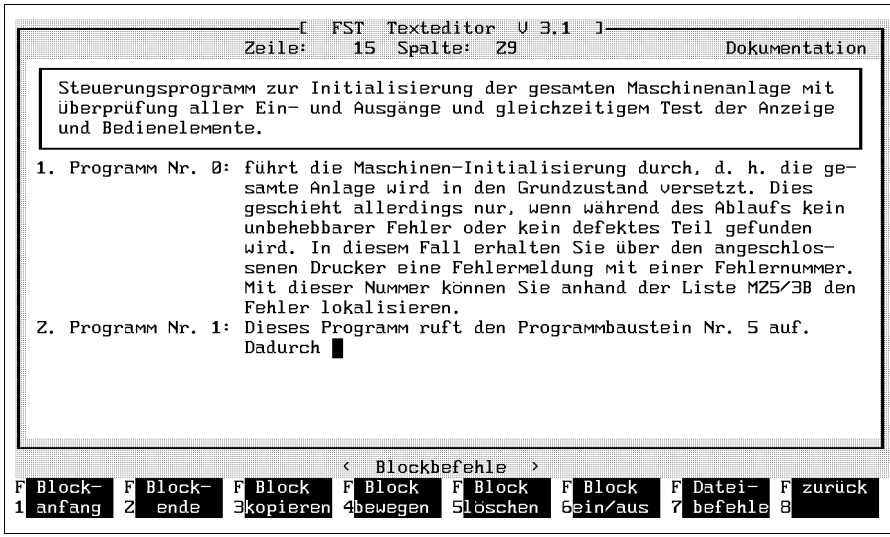

[FST Texteditor V 3.1]
Zeile: 15 Spalte: 29
Dokumentation
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den Fehler lokalisieren.
2. Programm Nr. 1: Dieses Programm ruft den Programmbaustein Nr. 5 auf. Dadurch
< Blockbefehle >
F1 Block-anfang
F2 Block-ende
F3 Block kopieren
F4 Block bewegen
F5 Block löschen
F6 Block ein/aus
F7 Datei-befehle
F8 zurück

Abb. 6.3: Texteditor Blockbefehle

Block markieren:
Um einen Textteil als Block festzulegen, gehen Sie wie folgt vor.

- Sie positionieren den Cursor auf die erste Zeile des gewünschten Textteils und aktivieren die Funktion F1. Dadurch ist der Blockanfang markiert.
- Sie positionieren den Cursor nach der letzten Zeile des gewünschten Textteils und aktivieren die Funktion F2. Dadurch ist das Blockende markiert.

Jetzt ist der Block festgelegt und hebt sich durch eine hellere Farbgebung vom übrigen Text ab.

Achtung! Sie können nur komplette Zeilen als Block markieren, nicht Zeilenteile!
Möchten Sie genau eine Zeile als Block deklarieren, müssen Sie zur Festlegung des Blockendes auf den Anfang der nächsten Zeile positionieren.

Die folgenden Befehle setzen einen komplett markierten Block voraus.

Markierung ein-/ausschalten:
Mit der Funktion F6 können Sie die farbliche Hervorhebung des markierten Blocks ein- und ausschalten.

Block kopieren:
Sie positionieren den Cursor an die gewünschte Stelle innerhalb des Textes. Mit der Funktion F3 wird der markierte Block dupliziert und dort eingefügt, wo der Cursor steht.

Ein einmal markierter Block kann beliebig oft kopiert werden. Dazu ist nach einer Neupositionierung lediglich die Funktion F3 auszulösen.

Block verschieben:
Sie positionieren den Cursor an die gewünschte Stelle innerhalb des Textes. Mit der Funktion F4 wird der markierte Block an der ursprünglichen Stelle entfernt und dort wieder eingefügt, wo der Cursor steht.

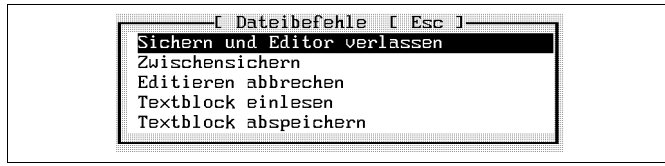
Block löschen:
Einen als Block deklarierten Textteil entfernen Sie durch Aktivieren der Funktion F5.

Dateibefehle
Mit diesen Funktionen können Sie

- Ihre Textänderungen abschließen,
- festgelegte Blöcke einlesen,
- festgelegte Blöcke abspeichern.

Die beiden letztgenannten Funktionen korrespondieren mit dem Unterverzeichnis \LIB, das Sie in Abschnitt 3.1 angelegt haben. Dort werden Ihre Textblöcke abgelegt.

Über F7 im Bildschirm nach Abb. 6.3 erhalten Sie folgende Funktionsauswahl.



Sichern und Editor verlassen:
Ihr Text wird mit allen Änderungen abgespeichert. Anschließend verzweigt das Programm zurück zum Hauptmenü der FST-Software.

Zwischensichern:
Ihr Text wird mit allen Änderungen abgespeichert, steht aber sofort zur Weiterbearbeitung zur Verfügung.

Editieren abbrechen:
Ihr Text bleibt in der ursprünglichen Fassung erhalten, d.h alle aktuellen Änderungen sind verloren. Vor Ausführung dieser Funktion erhalten Sie eine Sicherheitsabfrage

Sind Sie sicher ? (J/N).

Beantworten Sie mit N für nein, wird der Vorgang abgebrochen. Beantworten Sie mit J für ja, wird der ursprüngliche Zustand des Textes wieder hergestellt.

Textblock einlesen:
Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint auf dem Bildschirm ein Fenster. Dort werden Ihnen alle vorhandenen Dateien in der Programmbibliothek angezeigt (siehe Abb. 6.4).

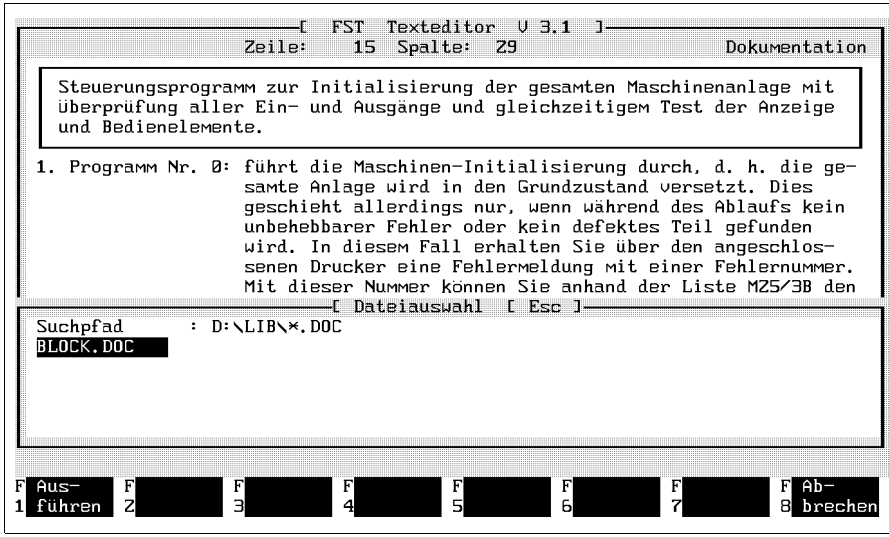

[FST Texteditor V 3.1]
Zeile: 15 Spalte: 29 Dokumentation
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den
[Dateiauswahl [Esc]
Suchpfad : D:\LIB*.DOC
BLOCK.DOC
F1 Aus- führen
F2
F3
F4
F5
F6
F7
F8 Ab- brechen

Abb. 6.4: Textblock einlesen

Mit den Cursortasten bzw. durch Anklicken wählen Sie den gewünschten Textblock aus.

Nach Aktivieren der Funktion F1 bzw. mit nochmaligem Anklicken des Eintrags wird der Textblock sofort ab der aktuellen Cursorposition eingefügt.

Textblock abspeichern:
Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint auf dem Bildschirm dasselbe Fenster wie in Abb. 6.4 gezeigt. Der Unterschied besteht in der Belegung der Funktionstaste F2 (siehe Abb. 6.5).

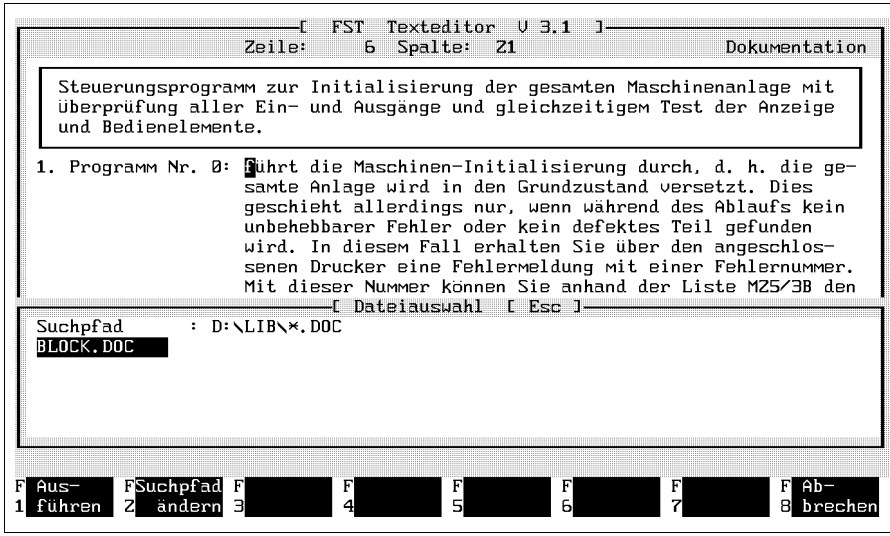

[FST Texteditor V 3.1]
Zeile: 6 Spalte: 21 Dokumentation
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den
[Dateiauswahl [Esc]
Suchpfad : D:\LIB*.DOC
BLOCK.DOC
F1 Ausführen
F2 Suchpfad ändern
F3
F4
F5
F6
F7
F8 Abbrechen

Abb. 6.5: Textblock abspeichern

Textblock wurde geändert:
Sie können einen bereits existierenden Textblock unter seinem Namen abspeichern, wenn Sie ihn geändert haben. Dazu wählen Sie mit Hilfe der Cursortasten bzw. durch Anklicken mit der Maus den gewünschten Namen aus. Mit nochmaligem Anklicken bzw. mit der Funktion F1 wird der Textblock ins Verzeichnis \LIB abgespeichert.

Textblock ist neu:
Sie können aber auch einen neuen Textblock abspeichern. Dazu aktivieren Sie die Funktion F2, *Suchpfad ändern*. Danach geben Sie anstelle des Sterns einen neuen Namen ein.

Änderungen des Laufwerks, des Verzeichnispfads oder der Dateierweiterung sind nicht erlaubt und führen zu einer Fehlermeldung.

Nach Aktivieren der Funktion F1 wird der Textblock in Ihrem Projektverzeichnis abgelegt.

6.1.3 Tabulatorbefehle

Wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 6.1 die Funktion F3 aktivieren, schalten Sie die Funktionstastenbelegung zu den Tabulatorbefehlen um. Sehen Sie dazu Abb. 6.6.
Jetzt können Sie die Tabulatoren editieren, d.h. löschen, verschieben, einfügen etc.

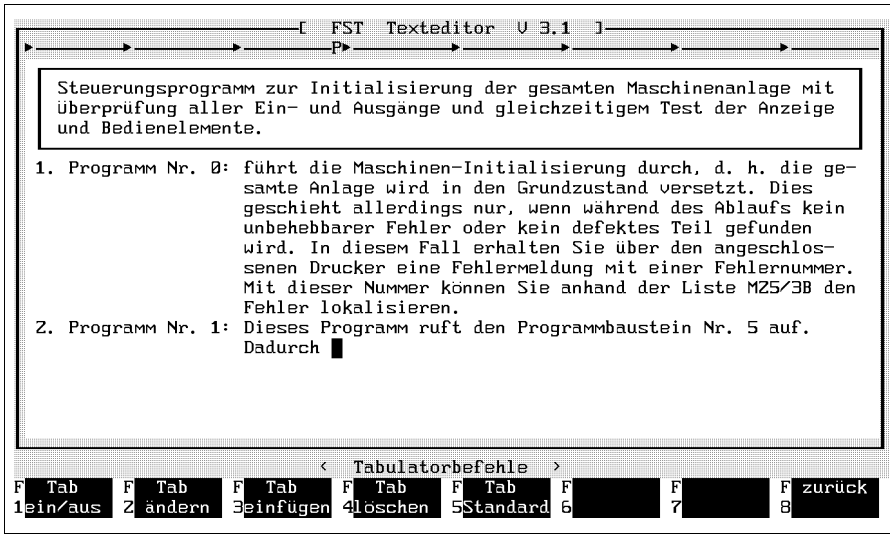

[FST Texteditor V 3.1]
P
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den Fehler lokalisieren.
2. Programm Nr. 1: Dieses Programm ruft den Programmbaustein Nr. 5 auf. Dadurch
‹ Tabulatorbefehle ›
F1 Tab ein/aus
F2 Tab ändern
F3 Tab einfügen
F4 Tab löschen
F5 Tab Standard
F6
F7
F8 zurück

Abb. 6.6: Texteditor Tabulatorbefehle

Tabulatoren ein-/ausschalten:
Mit F1 blenden Sie am oberen Bildschirmrand ein Tabulatorlineal ein bzw. aus. Die Dreiecke sind die standardmäßigen Tabulatorpositionen, das P kann mit dem Cursor bewegt werden und gibt die von Ihnen gewünschte TAB-Position an.

Tabulatoren ändern:
Zum Verändern der Tabulatoren aktivieren Sie F2. Oben wird das Tabulatorlineal eingeblendet, und über den Funktionstasten sehen Sie die Zeile

Tabulator setzen, löschen, verschieben.

Mit F9 können Sie einen Hilfetext anfordern.

Maximal sind 10 Tabulatorpositionen möglich. Möchten Sie einen Tabulator setzen oder entfernen, fahren Sie im Arbeitsbereich die gewünschte Position mit den Cursortasten bzw. mit dem Mauscursor an. Zum Einfügen eines Tabulators drücken Sie dort die INS-Taste; zum Löschen die DEL-Taste.

Mit der Leertaste können Sie einen Tabulator, den Sie angefahren haben, aufnehmen. Er wird an dieser Stelle gelöscht. Sie können ihn dann auf dem Lineal bewegen und an einer anderen Stelle durch nochmaliges Drücken der Leertaste absetzen.

Abschließend aktivieren Sie die Funktion F1. Alle Tabulatoren sind jetzt gespeichert. Das Programm verzweigt zu den Tabulatorbefehlen.

Tabulator einfügen:
Aktivieren Sie das Tabulatorlineal. Sie bewegen den Eingabecursor an die gewünscht Position. Mit F3 können Sie jetzt an dieser Stelle einen Tabulator einfügen.

Tabulator löschen:
Aktivieren Sie das Tabulatorlineal. Steht der Eingabecursor auf einer Tabulatormarke, können Sie diesen Tabulator mit F4 löschen.

Standardtabulatoren:
Wenn Sie auf F5 drücken, erhalten Sie auf dem Bildschirm über den Funktionstasten die Abfrage:

Geänderte Tabulatoren löschen ? (J/N)

Wenn Sie J für ja eingeben, werden Ihre abgeänderten Tabulatoren gelöscht und die Standardtabulatoren wieder gesetzt. Bei N bleiben die geänderten Tabulatoren bestehen. Mit F8 gelangen Sie zurück zur Tastenbelegung nach Abb. 6.1.

6.1.4 Zusatzbefehle

Wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 6.1 die Funktion F4 aktivieren, schalten Sie die Funktionstastenbelegung zu den Zusatzbefehlen um.

Jetzt stehen Ihnen einige Editierfunktionen zur Verfügung (siehe Abb. 6.7).

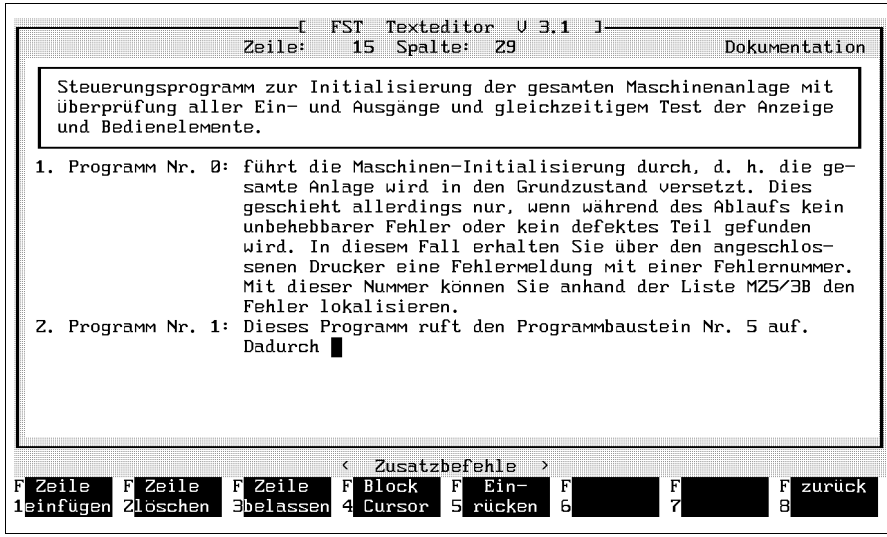

[FST Texteditor V 3.1]
Zeile: 15 Spalte: 29 Dokumentation
Steuerungsprogramm zur Initialisierung der gesamten Maschinenanlage mit überprüfung aller Ein- und Ausgänge und gleichzeitigem Test der Anzeige und Bedienelemente.
1. Programm Nr. 0: führt die Maschinen-Initialisierung durch, d. h. die gesamte Anlage wird in den Grundzustand versetzt. Dies geschieht allerdings nur, wenn während des Ablaufs kein unbehebbarer Fehler oder kein defektes Teil gefunden wird. In diesem Fall erhalten Sie über den angeschlossenen Drucker eine Fehlermeldung mit einer Fehlernummer. Mit dieser Nummer können Sie anhand der Liste MZ5/3B den Fehler lokalisieren.
2. Programm Nr. 1: Dieses Programm ruft den Programmbaustein Nr. 5 auf. Dadurch
< Zusatzbefehle >
F1 Zeile einfügen
F2 Zeile löschen
F3 Zeile belassen
F4 Block Cursor
F5 Ein- rücken
F6
F7
F8 zurück

Abb. 6.7: Zusatzbefehle

Zeile einfügen:
Durch Aktivieren dieser Funktion wird vor der Zeile, in der sich der Eingabecursor befindet, eine Zeile eingefügt.

Zeile löschen:
Durch Aktivieren dieser Funktion wird die Zeile, in der sich der Eingabecursor befindet, gelöscht.

Zeile belassen:
Haben Sie eine bereits bestehende Zeile verändert, können Sie über diese Funktion den ursprünglichen Zustand der Zeile wieder herstellen.

Blockcursor:
Mit dieser Funktion schalten Sie den Eingabecursor von Strich auf Rechteck bzw. umgekehrt um. Bei manchen Bildschirmen (z.B. beim GridCase-Rechner und bei manchen Monochrom-Bildschirmen) ist die Rechteckdarstellung besser erkennbar.

Einrücken:
Ist diese Funktion aktiviert (siehe Eintrag in der Kopfzeile), springt der Eingabecursor mit jedem Zeilenabschluß nicht an den Anfang der nächsten Zeile, sondern dorthin, wo in der Zeile darüber das erste Zeichen eingetragen ist.
Die Anzahl der eingerückten Zeichen können Sie bestimmen, indem Sie den Eingabecursor an die gewünschte Stelle positionieren und dort mit der Eingabe beginnen.

6.1.5 Editierhilfe

Über F7 im Bildschirm nach Abb. 6.1 erhalten Sie eine kurze Erläuterung zur Funktionsweise des Texteditors.

Weitere Hilfen:
Einen Überblick über die CTRL-Befehle erhalten Sie über die Funktionstaste F9. Mit diesen Befehlen können Sie Texte ändern, indem Sie die CTRL-Taste und eine weitere Taste gleichzeitig drücken. Die Bezeichnung der CTRL-Taste ist von Rechner zu Rechner verschieden (siehe dazu Abschnitt 2.5).

Möchten Sie die zusammengesetzten CTRL-Befehle anzeigen, wie die CTRL-K-, CTRL-O- und CTRL-Q-Befehle, drücken Sie die Tasten CTRL und O oder K oder Q und danach die Funktionstaste F9.

6.1.6 Dateibefehle

Wenn Sie im Bildschirm nach Abb. 6.1 die Funktion F8 aktivieren, blendet sich rechts unten am Bildschirm das bereits beschriebene Fenster der Dateibefehle ein.

Dabei sind die folgenden Möglichkeiten gegeben:

- Textdatei abspeichern und Editor verlassen
- Textdatei zwischenspeichern
- Änderungen in der Textdatei verwerfen und Editor verlassen

Außerdem können Sie über diese Funktion Textblöcke abspeichern bzw. einlesen. Lesen Sie dazu bitte im Abschnitt 6.1.2 nach.

6.2 Funktionstasten definieren

Mit dieser Funktion können Sie die Funktionstasten F1 bis F8 Ihrer Tastatur beliebig belegen. Dies gilt für die Belegung:

- im Texteditor
- im AWL-Editor

Dazu aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen die Funktion *Text-Funktionstasten* bzw. bei den Editoren AWL- bzw. BASIC-Funktionstasten. Auf dem Bildschirm sehen Sie jetzt folgende Darstellung (Bsp.: Texteditor, Abb. 6.5). Die Vorgehensweise dieser Funktionstastenänderung ist in allen drei Fällen dieselbe.

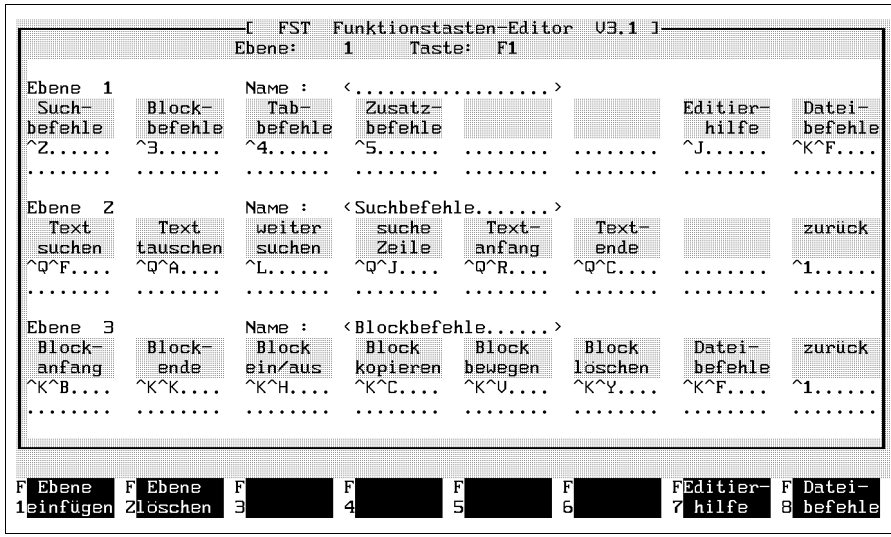

[FST Funktionstasten-Editor V3.1]
Ebene: 1 Taste: F1
Ebene 1 Name : <.....>
Such- befehle | Block- befehle | Tab- befehle | Zusatz- befehle | Editier- hilfe | Datei- befehle
^Z..... ^B..... ^4..... ^5..... ^J..... ^K^F....
Ebene 2 Name : <Suchbefehle.....>
Text suchen | Text tauschen | weiter suchen | suche Zeile | Text- anfang | Text- ende | zurück
^Q^F.... ^Q^A.... ^L..... ^Q^J.... ^Q^R.... ^Q^C.... ^1.....
Ebene 3 Name : <Blockbefehle.....>
Block- anfang | Block- ende | Block ein/aus | Block kopieren | Block bewegen | Block löschen | Datei- befehle | zurück
^K^B.... ^K^K.... ^K^H.... ^K^C.... ^K^V.... ^K^Y.... ^K^F.... ^1.....
F1 Ebene einfügen
F2 Ebene löschen
F3
F4
F5
F6
F7 Editier- hilfe
F8 Datei- befehle

Abb. 6.8: Texteditor Funktionstasten

Hier ist nichts anderes dargestellt, als die bisher beschriebene Funktionstastenbelegung des Texteditors.

Sie können jetzt maximal 10 Ebenen definieren, d.h. sich neue Funktionstasten schaffen und mit Befehlen belegen, um sich das Editieren zu erleichtern.

Beim Beschriften der einzelnen Tasten können Sie den Cursor Zeichen für Zeichen in jedem einzelnen Feld positionieren. Diese Vorgehensweise können Sie beschleunigen, indem Sie die CTRL-Taste und die Cursortaste für *Cursor links* bzw. *Cursor rechts* gleichzeitig drücken. Durch diese Aktion springt der Cursor von Feld zu Feld.

Ebene einfügen:
Um eine neue Ebene einzufügen, aktivieren Sie die Funktion F1. Dadurch wird die Ebene, in der der Cursor steht, und alle evtl. noch folgenden Ebenen um eine Ebene nach unten gerückt. Die jetzt freie Ebene wird mit leeren Funktionstasten dargestellt. Sie erhält die Laufnummer der alten und die Nummern der ihr folgenden werden um 1 erhöht.

Die Zuordnung der Ebenen zu Funktionstasten muß unbedingt geändert werden, wenn eine neue Ebene eingefügt wird, da sich dadurch die Nummern der Ebenen ändern.

In der Zeile, die mit Ebene bezeichnet ist, haben Sie die Möglichkeit, in dem Feld

Name : (.....)

eine Bezeichnung für Ihre neue Ebene einzutragen, mit der die Funktion der Ebene erklärt wird. Dieser Name darf maximal 16 Zeichen lang sein.
Dieser Text erscheint später bei Aufruf dieser Ebene in der Meldezeile als Hinweis, welche Ebene gerade aktiv ist (siehe z.B. Abb. 6.7, dort steht in der Meldezeile der Hinweis *Zusatzbefehle*).

In die freien Rechtecke, die die Funktionstasten F1 bis F8 repräsentieren, tragen Sie die Funktion der jeweiligen Taste ein. Wenn Sie später diese Ebene aufrufen, steht in den Tasten dieser Text.

Die beiden punktierten Zeilen beinhalten die Anweisung(en), die der Taste zugeordnet werden sollen. Hier können Sie eintragen:

- alle Editierbefehle, die es innerhalb des Texteditors gibt,
- eine Zeichenfolge mit maximal 16 Zeichen,
- Aufrufe weiterer Ebenen, zu denen gesprungen werden soll.

Beispiel 1 : CTRL-Befehle

- Schreiben Sie in das Feld, das in der Zeile *Ebene* mit Name bezeichnet ist, CTRL K-Befehle.
- In die freien Rechtecke der Funktionstasten tragen Sie die Kurzbezeichnung der CTRL K-Befehle ein, die den Tasten zugeordnet sind.
  Möchten Sie zum Beispiel einen Block abspeichern, beschriften Sie eine Taste mit Block sichern.
- Um den Befehl der Taste zuzuordnen, stellen Sie den Cursor auf die punktierte Linie unter dem Funktionstastensymbol und tragen dort die entsprechende CTRL-Sequenz ein.
  Für das oben genannte Beispiel sind das die Tasten CTRL, K und W.

Beispiel 2: Zeichenkette

- In die freien Rechtecke der Funktionstasten tragen Sie eine Kurzbezeichnung des Textes ein, den Sie der jeweiligen Taste zuordnen.
  Möchten Sie zum Beispiel eine Schrittanweisung auf den Bildschirm schreiben, beschriften Sie eine Taste mit SCHRITT.

- In die beiden punktierten Linien unter den Funktionstasten tragen Sie die Zeichenkette ein, die auf den Bildschirm geschrieben werden soll.
  Im oben angeführten Beispiel wäre das die Eintragung:
  SCHRITT ^M.
  Sie dürfen maximal 16 Zeichen pro Taste eintragen.
- Wenn Sie später in dieser Ebene diese Funktionstaste drücken, erscheint an der aktuellen Cursorposition der eingetragene Text.

Beispiel 3: Aufruf einer weiteren Ebene

- Beschriften Sie eine Taste mit der Nummer bzw. dem Namen der Ebene, zu der gesprungen werden soll.
- Stellen Sie den Cursor in die punktierte Linie unter dieser Taste.
- Halten Sie die ALT-Taste gedrückt und drücken Sie eine der Funktionstasten F1 bis F8. In der punktierten Zeile steht jetzt eine Zeichenfolge im Bereich ^1 ... ^8.
- Diese Funktionstaste ruft später bei Betätigung die angegebene Ebene auf.

Tastenbelegung sichern:
Um Ihre geänderte Tastenbelegung abzuspeichern, aktivieren Sie die Funktion F8. Im Anschluß daran blendet sich rechts unten das Fenster mit den bereits beschriebenen Dateibefehlen ein.

Mit *Sichern und Editor verlassen* wird Ihre momentane Tastenbelegung übernommen. Mit *Zwischensichern* wird sie zwischengespeichert und Sie können weiterarbeiten. Mit *Editieren abbrechen* werden, nach Bestätigung, die Änderungen verworfen und der alte Zustand wieder hergestellt.

Mit dem Feld *Datei einlesen* können Sie eine von Ihnen unter einem bestimmten Namen abgespeicherte Tastenbelegung zum Beispiel aus der Bibliothek \FESTO\LIB\ abrufen.
Wenn Sie im Feld *Datei abspeichern* die Enter-Taste drücken, sehen Sie ein Fenster. Im dort markierten Feld tragen Sie den Namen der Datei ein, unter dem Sie die aktuelle Tastenbelegung speichern möchten.

Ebene löschen:
Falls Sie eine Ebene der Tastenbelegung löschen möchten, aktivieren Sie die Funktion F2. Damit werden alle Einträge in der Ebene, in der der Cursor steht, gelöscht. Die folgenden Ebenen werden nachgerückt, d.h. ihre Nummern werden um 1 vermindert.

Die Zuordnung der Ebenen zu Funktionstasten muß unbedingt geändert werden, wenn eine Ebene gelöscht wird, da sich dadurch die Nummern der Ebenen ändern.

6.3 Projekt-Titelseite

Eine Projekt-Titelseite wird dem Ausdruck des Projekts vorangestellt. Sie kann enthalten:

- eine Firmenkennung,
- die Aufgaben der Steuerung,
- die Version der Software mit Datum,
- den Projektverantwortlichen, u.v.m.

Funktion aufrufen:
Haben Sie noch kein Projekt ausgewählt, müssen Sie dies zuerst durchführen, da eine Projekt-Titelseite immer einem Projekt zugeordnet sein muß. Dann aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen die Funktion *Projekt-Titelseite*.

Beim ersten Aufruf erscheint das bereits in der FST-Software implementierte Beispiel (siehe Abb. 6.9). Später sehen Sie Ihre evtl. abgeänderte Version.

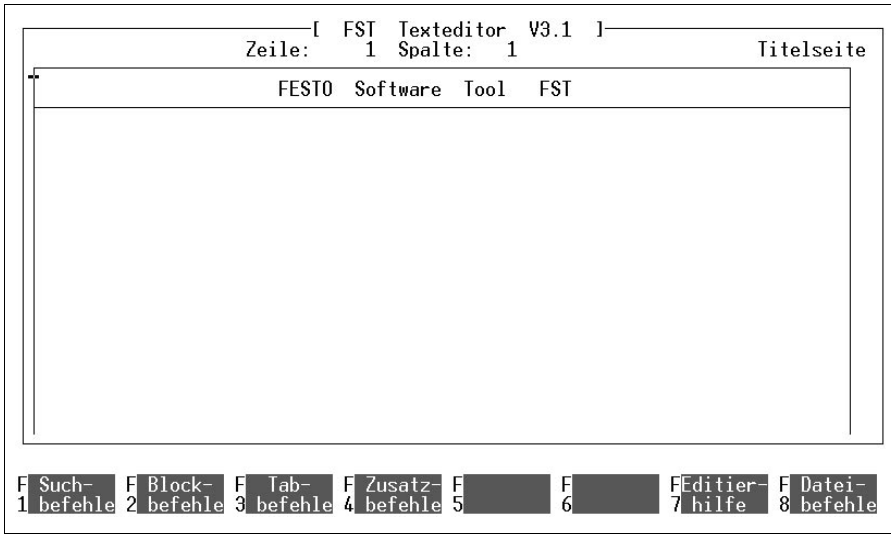


Abb. 6.9: Projekt-Titelseite

Titelseite neu erstellen:
Wenn Sie den Vorschlag für die Projekt-Titelseite nicht übernehmen möchten, löschen Sie einfach die komplette Vorgabe. Das geht sehr schnell, wenn Sie in der ersten Zeile so oft die Tastenkombination CTRL-Y drücken, bis der Bildschirm leer ist.

Anschließend tragen Sie Ihren Wünschen und Ihrer Form entsprechend neue Angaben ein. Mit dem erweiterten Zeichensatz können Sie zusätzlich Rahmen und Linien hinzufügen.
Dazu halten Sie die ALT-Taste fest und geben mit der Nummerntastatur den entsprechenden ASCII-Code ein (siehe Handbuch Ihres Rechners). Nach Loslassen der ALT-Taste erscheinen diese Zeichen auf dem Bildschirm.

Titelseite editieren:
Sie können auch eine bereits existierende Projekt-Titelseite, beispielsweise den implementierten Vorschlag, nachträglich modifizieren. Sie kann von Ihnen nach Aufruf mit Hilfe der üblichen Editierbefehle des Texteditors verändert und ergänzt werden.

Titelseite fertig:
Haben Sie die Titelseite erstellt, aktivieren Sie die Funktion F8. Damit beenden Sie das Editieren und gelangen zu den Dateibefehlen. Wenn Sie dort die Funktion *Sichern und Editor verlassen* aktivieren, ist Ihrem Projekt die Titelseite fest zugeordnet.

Titelseite als Block:
Möchten Sie eine Titelseite für mehrere Projekte verwenden, erzeugen Sie eine Titelseite wie oben beschrieben. Anschließend speichern Sie die Titelseite als Block mit dem Befehl *Textblock abspeichern* in das Verzeichnis \LIB ab.

Später, bei einem anderen Projekt, wählen Sie bei den Dienstprogrammen die Funktion *Projekt-Titelseite* an. Anschließend lesen Sie mit dem Dateibefehl *Textblock einlesen* die eben abgelegte Titelseite unter ihrem Namen aus dem Verzeichnis \LIB ein. Wenn Sie jetzt mit *Sichern und Editor verlassen* beenden, ist diese Titelseite auch dem neuen Projekt zugeordnet.

6.4 Projekt-Seitenkopf

Der Projekt-Seitenkopf wird beim Drucken automatisch auf jeder Programmseite obenan gestellt. Bei dieser Funktion haben Sie dieselben Möglichkeiten wie bei der Projekt-Titelseite.

Der Seitenkopf darf maximal nur sieben Zeilen lang sein. Beachten Sie dies, besonders dann, wenn Sie ihn mit einem Rahmen versehen.

Funktion aufrufen:
Haben Sie noch kein Projekt ausgewählt, müssen Sie dies zunächst durchführen, da ein Projekt-Seitenkopf immer einem Projekt zugeordnet sein muß.

Dann aktivieren Sie bei den Dienstprogrammen die Funktion *Projekt-Seitenkopf*. Beim ersten Aufruf erscheint das bereits in der FST-Software implementierte Beispiel (siehe Abb. 6.10). Später sehen Sie Ihre evtl. abgeänderte Version.

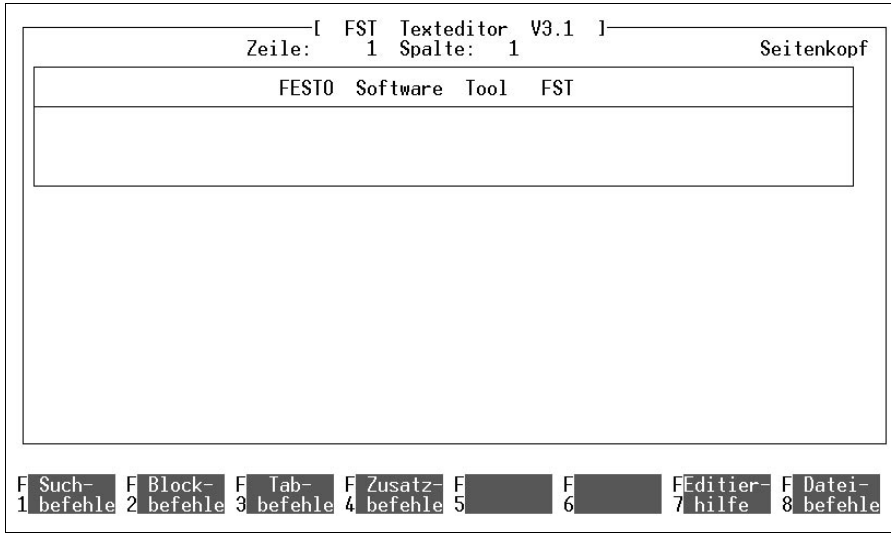


Abb. 6.10: Projekt-Seitenkopf

Die Vorgehensweise hier ist mit dem Texteditor identisch.

Seitenkopf neu erstellen:
Wenn Sie den Vorschlag für den Projekt-Seitenkopf nicht übernehmen möchten, löschen Sie einfach die komplette Vorgabe. Das geht sehr schnell, wenn Sie in der ersten Zeile so oft die Tastenkombination CTRL-Y drücken, bis der Bildschirm leer ist.

Anschließend tragen Sie Ihren Wünschen und Ihrer Form entsprechend neue Angaben ein. Mit dem erweiterten Zeichensatz können Sie auch hier Rahmen und Linien hinzufügen.

Seitenkopf editieren:
Sie können auch einen bereits existierenden Seitenkopf, beispielsweise den implementierten Vorschlag, nachträglich modifizieren. Er kann von Ihnen nach Aufruf mithilfe der üblichen Editierbefehle innerhalb des Texteditors verändert und ergänzt werden.

Seitenkopf fertig:
Haben Sie den Seitenkopf erstellt, aktivieren Sie die Funktion F8. Damit beenden Sie das Editieren und gelangen zu den Dateibefehlen. Wenn Sie dort die Funktion *Sichern und Editor verlassen* aktivieren, ist Ihrem Projekt dieser Seitenkopf fest zugeordnet.

Seitenkopf als Block:
Möchten Sie einen Seitenkopf für mehrere Projekte verwenden, erzeugen Sie einen Seitenkopf wie oben beschrieben. Anschließend speichern Sie ihn als Block mit dem Befehl *Textblock abspeichern* in das Verzeichnis \LIB ab.

Später, bei einem anderen Projekt, wählen Sie bei den Dienstprogrammen die Funktion *Projekt-Seitenkopf* an. Anschließend lesen Sie mit der Funktion *Textblock einlesen* den eben abgelegten Seitenkopf unter seinem Namen aus dem Verzeichnis \LIB ein. Wenn Sie jetzt mit *Sichern und Editor verlassen* beenden, ist dieser Seitenkopf auch dem neuen Projekt zugeordnet.

7. Dialog und Online-Betrieb mit der Steuerung

Wenn Ihr PC an die Steuerung angekoppelt ist, können Sie:

- Betriebsart, Feldbus-Stationsnummer und -Baudrate, ggf. Abschlußwiderstand und Anzahl der zyklischen Feldbus-EAs der SF 3 einstellen.
- einzelne Steuerungsprogramme oder ein komplettes Projekt in die Steuerung laden,
- komplette Projekte aus dem Speicher der Steuerung auslesen und in einem EEPROM-Speicher ablegen,
- bei einem Programm, das gerade abgearbeitet wird, die Änderungen der Operandenwerte verfolgen (Zustandsanzeige, siehe Kapitel 4.7/5.6),
- Test- und Diagnosefunktionen direkt in der Steuerung ausführen (Online-Betrieb, siehe Kapitel 7.3).

7.1 Anschließen an die Steuerung

Die Kommunikation mit der Steuerung erfolgt über die Diagnoseschnittstelle (DIAG).

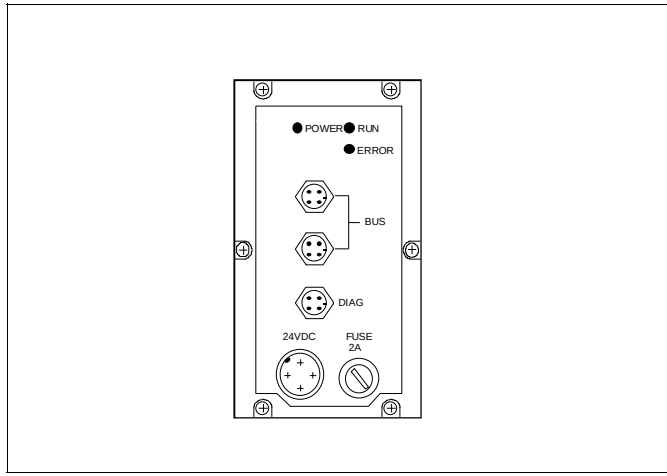


Abb. 7.1: Kommunikation über den Anschluß DIAG

Sie benötigen:

- PC oder Laptop mit serieller RS-232-Schnittstelle (V.24)
- geschirmtes Verbindungskabel (z.B. Festo Diagnosekabel SB.202-BU-25 oder -BU9)

Schließen Sie das Diagnosekabel wie folgt an:

- 4poliger Stecker an die Diagnoseschnittstelle der Ventilinsel (DIAG).
- 25polige oder 9polige Buchse an die serielle RS-232-Schnittstelle Ihres PCs (Laptops (COMx).

Hinweis:
Für die Datenübertragung muß die Baudrate am PC auf 9600 Baud eingestellt sein. (Siehe auch 2.2.1)

7.2 Laden in die Steuerung

Die Steuerung schaltet bei Projekt/Programm laden alle Ausgänge ab und stoppt die Programmbearbeitung.

Sie haben zwei Möglichkeiten, Ihre Programme in die Steuerung zu übertragen:

- Komplettlösung:
  mehrere (oder alle) Programme eines Projekts mit einem Ladevorgang (siehe Abschnitt 7.2.1).
- Einzellösung (z.B. nach einer Korrektur):
  ein einzelnes Programm (siehe Abschnitt 7.2.2).

Wenn Sie Ihre Steuerung zum ersten Mal in Betrieb nehmen, sollten Sie zunächst den RAM-Speicher löschen.

Dies erreichen Sie im Online-Betrieb über die Funktion F4 *SF 3 löschen* (siehe Kapitel 7.3). Dabei wird der komplette RAM-Speicher gelöscht, d.h. neu initialisiert.

Verwenden Sie die Funktion F4 SF 3 löschen später nochmals, sollten Sie sicher sein, daß alle in die Steuerung geladenen Quellprogramme gesichert sind.

Allgemeine Hinweise für das Laden:
Fehlerhaftes Laden wird in der Meldezeile angezeigt. Die Fehlerursache können Sie unter *Fehlerliste zeigen* ansehen. Häufig treten folgende Fehler auf:

- Syntaxfehler:
  Erst beim Laden erfolgt die endgültige Umsetzung in den Code der Steuerung. Dabei wird u.a. die Zulässigkeit von Schleifen und Sprungzielen getestet. Es ist nicht möglich, fehlerhafte Programme in die Steuerung zu laden.
- Nicht genügend Speicherplatz in der Steuerung verfügbar:
  Ist das zu ladende Programm größer als der in der Steuerung zur Verfügung stehende Speicherplatz, kann es nicht geladen werden.
- Verbindung von PC und Steuerung fehlerhaft:
  Überprüfen Sie die Verbindung mit der Steuerung und die Schnittstellenkonfiguration.

7.2.1 Projekt in die Steuerung laden

Mit dieser Funktion können Sie mehrere Programme, Programmbausteine und Funktionsbausteine des momentan ausgewählten Projekts mit einem Ladevorgang in die Steuerung übertragen.

Dazu aktivieren Sie in der Projektverwaltung den Eintrag *Projekt laden*. Jetzt sehen Sie in einem Fenster alle Programme des ausgewählten Projekts.

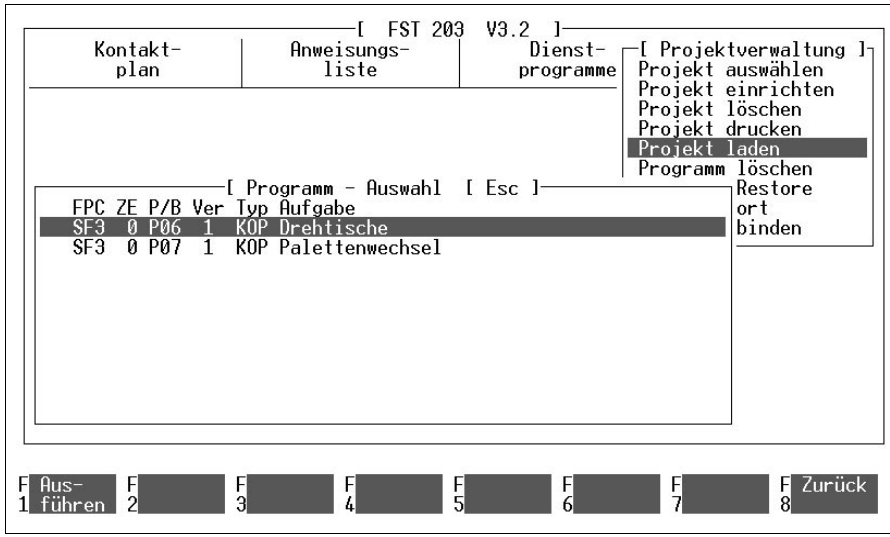


Abb. 7.2: Projekt laden

Hier bewegen Sie die helle Hinterlegung auf das gewünschte Programm. Durch Anklicken bzw. Drücken der Enter-Taste wählen Sie es aus. Es wird jetzt mit einem führenden Stern versehen. Beinhaltet das ausgewählte Projekt Programme anderer FPC-Steuerungen, können Sie diese nicht anwählen.

Den Vorgang können Sie für beliebig viele Programmeinträge wiederholen. Haben Sie ein Programm unbeabsichtigt ausgewählt, können Sie den Stern durch nochmaliges Anklicken bzw. Drücken der Enter-Taste wieder löschen.

Sind alle zu ladenden Programme ausgewählt, aktivieren Sie die Funktion F1. Ist die Verbindung zur Steuerung in Ordnung, beginnt jetzt der Ladevorgang (siehe Abb. 7.3).

Wenn Sie in der Statuszeile die Meldung erhalten

Vorsicht: bei Power On werden die Programme aus dem EEPROM geladen!

so ist dies ein Hinweis auf den eingestellten Bootmodus EEPROM (siehe Abschnitt 7.2.3).

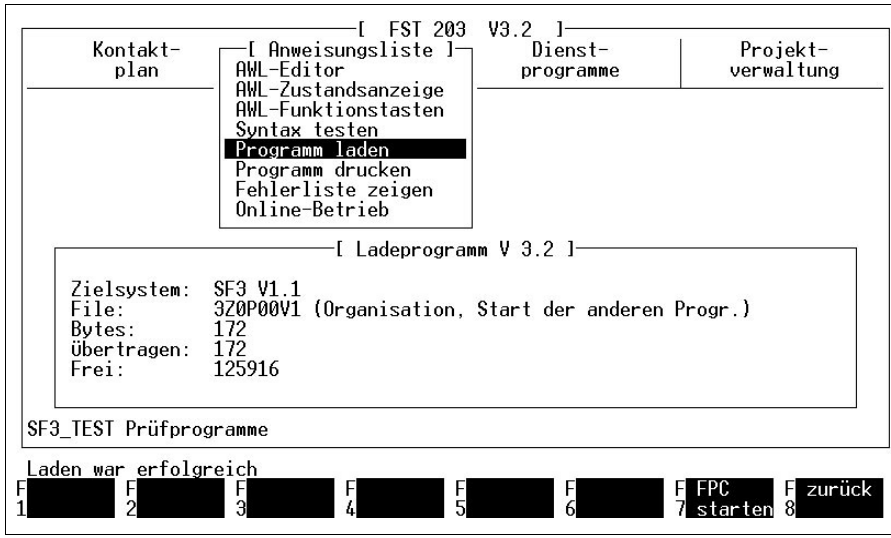


Abb. 7.3: Programme laden bei Bootmodus EEPROM

7.2.2 Programm in die Steuerung laden

Mit dieser Funktion können Sie ein einzelnes Programm oder einen einzelnen Programmbaustein des aktuellen Projekts in die Steuerung laden.

Dazu aktivieren Sie im Menü der jeweiligen Programmiersprache den Eintrag *Programm laden*. In einem Fenster erscheinen alle Programme, die das ausgewählte Projekt beinhaltet (siehe Abb.7.4).

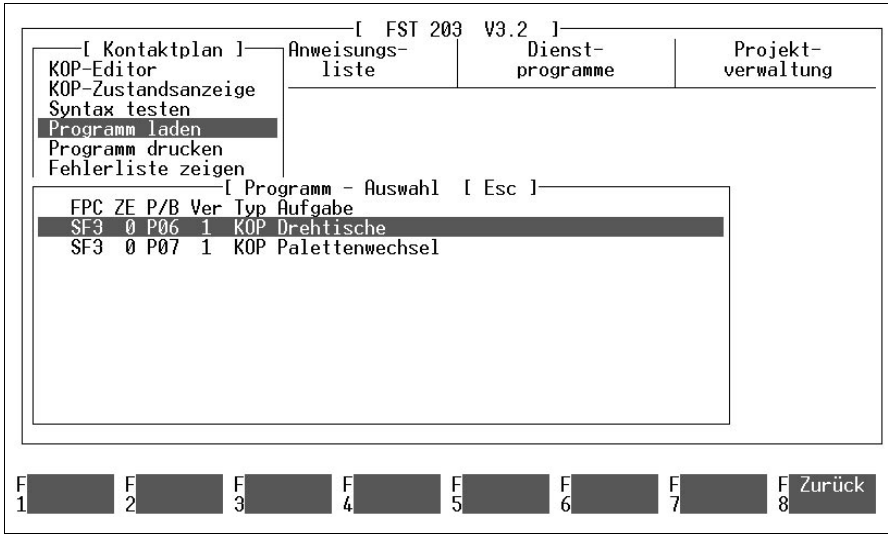


Abb. 7.4: Programm laden

Hier bewegen Sie die helle Hinterlegung auf das gewünschte Programm. Nach Anklicken bzw. Drücken der Enter-Taste beginnt sofort der Ladevorgang, sofern die Verbindung zur Steuerung in Ordnung ist.

7.2.3 Speicherinhalt in EEPROM ablegen

Allgemeines

Ist ein Programm geladen und getestet, gibt es mit dem Dienstprogramm ***EEPROM programmieren*** die Möglichkeit, das Programm nichtflüchtig in einem EEPROM zu hinterlegen. Danach können Sie mit dem Bootmodus einstellen, ob mit dem nächsten Einschaltvorgang der Betriebsspannung (POWER ON) die Programme vom EEPROM in den RAM-Speicher übernommen werden (Bootmodus EEPROM) oder ob die im RAM vorhandenen Daten Gültigkeit haben sollen (Bootmodus RAM). Im Bootmodus EEPROM sind die nachstehenden Operanden remanent, d.h. diese Operandenwerte werden bei Netzausfall gesichert und bei POWER ON wieder restauriert:

Merkerworte	MW0 - MW31
Merker	M0.0 - M31.15
Zählerworte	ZW0 - ZW31
Zählervorwahlen	ZV0 - ZV31
Zähler	Z0 - Z31
Timervorwahlen	TV0 - TV31
Register	R0 - R99

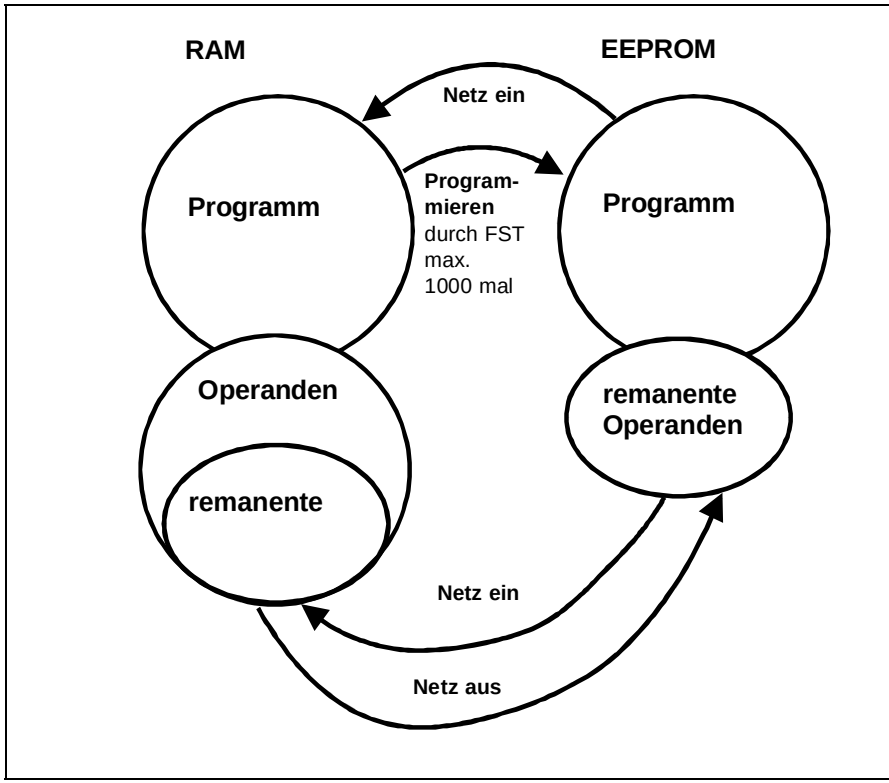


Abb. 7.5: Speichermanagement bei EEPROM-Betrieb

Im Bootmodus RAM kann ein Erhalt der Daten (Programme/Operanden) bei Netzausfall nicht garantiert werden, auch falls dieser nur wenige Sekunden dauern sollte. Sie müssen mit einem Datenverlust rechnen.

Hinweis:
Das EEPROM wird üblicherweise erst am Ende der Inbetriebnahme programmiert. Bis dahin arbeiten Sie im Bootmodus RAM. Vor der Programmierung des EEPROMs müssen Sie die Steuerung auslesen.

Speicherinhalt der Steuerung auslesen

Diese Funktion benötigen Sie dann, wenn Sie alle Programme und Programmbausteine eines Projekts (also das komplette Steuerungsprogramm) aus dem RAM-Speicher der Steuerung auf das EEPROM übertragen möchten.

Das Auslesen von Programmen aus der Steuerung setzt voraus, daß Sie diese Programme zuerst in die Steuerung geladen haben. Wenn Sie nun den Eintrag *Steuerung auslesen* aktivieren, werden die Programme wieder zurückgeladen (siehe Abb. 7.6). Dabei wird eine Datei erzeugt, welche für die EEPROM-Programmierung benötigt wird.

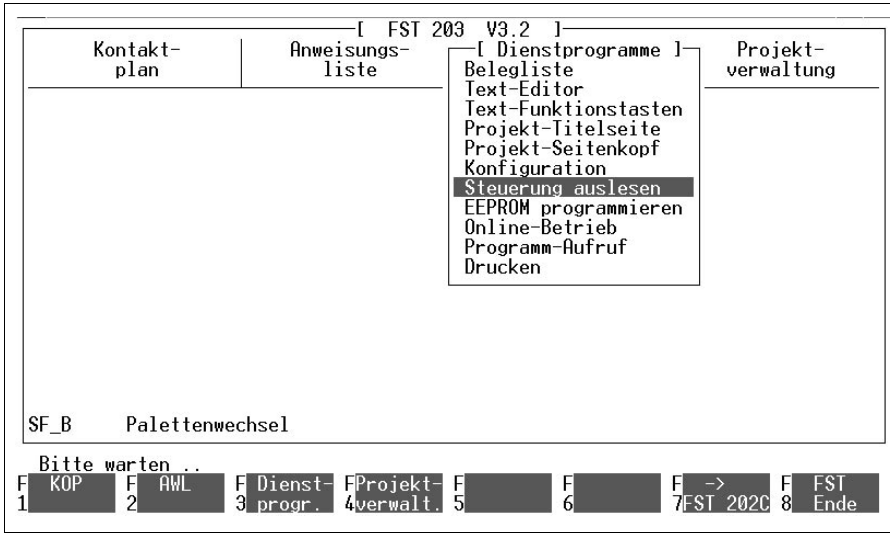


Abb. 7.6: Steuerung auslesen

Während der Datenübertragung zwischen PC und Steuerung zeigt das Anzeigefenster ***Ladeprogramm*** alle übertragenen Files und Bytes einzeln an.

Tritt bei der Übertragung ein Fehler auf, erscheint in der Meldezeile der Hinweis:

Programm fehlerhaft aus FPC gelesen.

In diesen Fall sollten Sie die Verbindung zwischen Steuerung und PC überprüfen und es dann noch einmal versuchen.

Es wird das ganze Programm einschließlich Inhaltsverzeichnis aus der Steuerung ausgelesen und als Datei abgelegt.

Nach Abschluß des Auslesens kann der Dateiinhalt in das EEPROM geladen werden. Die Programmierung des EEPROMs ist als eigenständiges Dienstprogramm abgelegt.

Vorgehensweise:

- Mit den Cursortasten oder der Maus ***EEPROM programmieren*** auswählen und aktivieren.

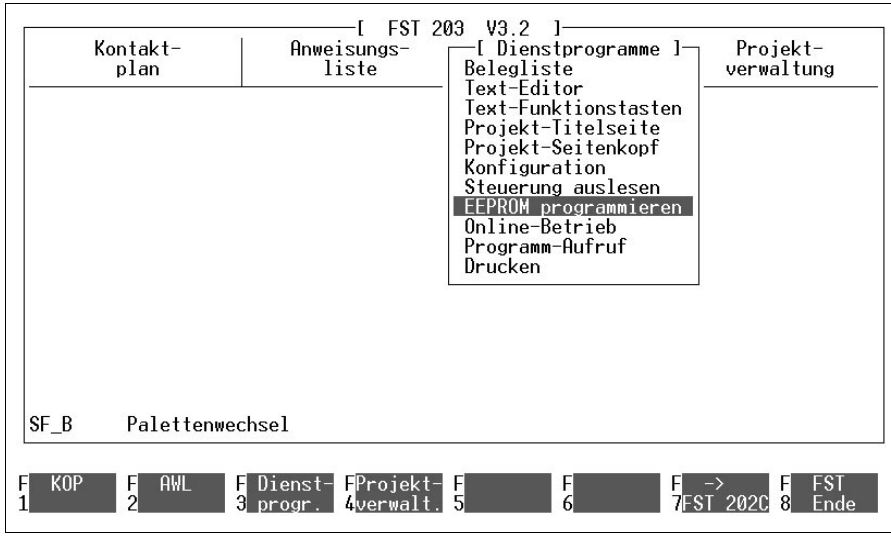


Abb.7.7: Programmaufruf EEPROM

Danach meldet sich der ***EEPROM-Programmierer*** mit dem nachstehenden Eingangsbild.

Vorgehensweise:

- Mit der Taste **F4** den Programmiervorgang starten.

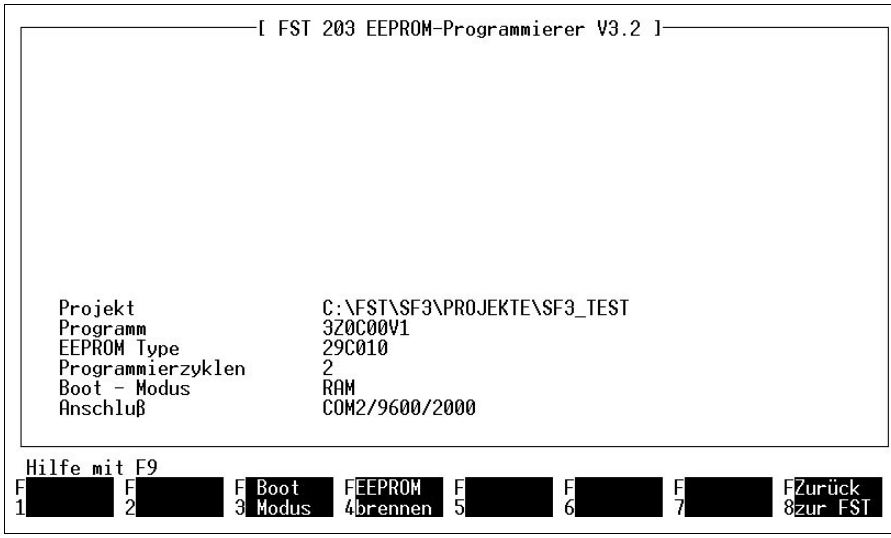


Abb. 7.8: Eingangsmeldung EEPROM-Programmierer

Der Inhalt der Datei "3Z0C00V1", die bei ***Steuerung auslesen*** auf dem PC abgelegt wurde, wird jetzt geladen und anschließend automatisch ins EEPROM übernommen. Die angezeigten Programmierzyklen (Anzahl vollzogene Programmiervorgänge des EEPROMs) erhöhen sich um 1.

7.3 Online-Betrieb

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie

- den Online-Betrieb aktivieren,
- den Online-Betrieb komfortabel, schnell oder anspruchsvoll anwenden.

Der Online-Betrieb erleichtert Ihnen durch verschiedene Test- und Diagnosemöglichkeiten den Umgang mit Ihrer Festo-Steuerung.

Der Sinn des Online-Betriebs besteht darin, daß Sie Ihre Steuerung jederzeit komfortabel kontrollieren können. Dabei ist es gleich, ob an der Steuerung die Betriebsart STOP oder RUN eingestellt ist. Sie können:

- Programme
  - anlegen,
  - starten und stoppen,
  - unterbrechen und fortsetzen,
  - einzeln oder alle gleichzeitig löschen.

- Operanden anzeigen lassen und ändern.

- Speicherbereiche anzeigen lassen, d.h.,
  - einzelne oder alle Programme,
  - alle gespeicherten Daten.

Einstieg in den Online-Betrieb

Bevor Sie den Online-Betrieb aufrufen, sollten Sie die Verbindung zwischen Steuerung und PC korrekt aufbauen bzw. überprüfen (siehe Kapitel 7.1). Achten Sie darauf, daß die Konfiguration vollständig eingetragen ist (siehe Kapitel 2).

Sie erreichen den Online-Betrieb über

- die Auswahlmenüs der Programmiersprachen (Kontaktplan, Anweisungsliste, siehe Abb.7.9)
- das Auswahlmenü der Dienstprogramme. (siehe Abb.7.10)

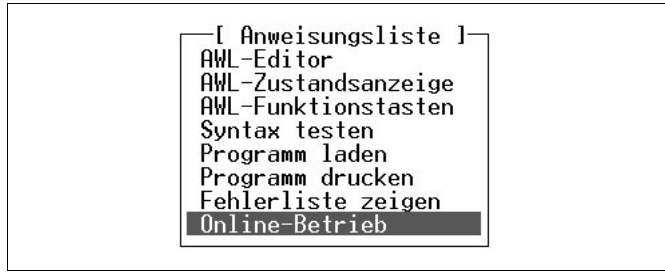


Abb. 7.9: Programmiersprachen

Abb. 7.10: Dienstprogramme

Dort aktivieren Sie den Eintrag *Online-Betrieb.* Danach erscheint das Einstiegsmenü des Online-Betriebs.

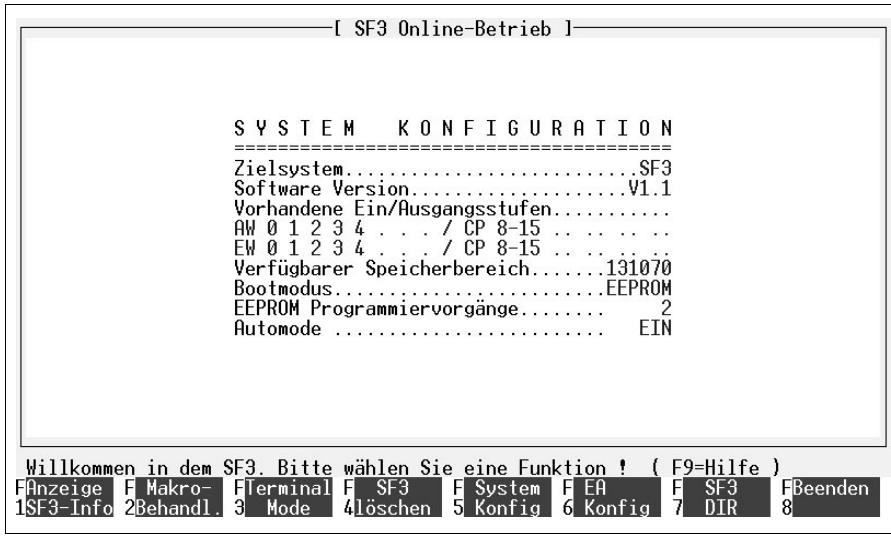

[SF3 Online-Betrieb]
S Y S T E M K O N F I G U R A T I O N
Zielsystem.....SF3
Software Version.....V1.1
Vorhandene Ein/Ausgangsstufen.....
AW 0 1 2 3 4 . . . / CP 8-15 .. ..
EW 0 1 2 3 4 . . . / CP 8-15 .. ..
Verfügbarer Speicherbereich.....131070
Bootmodus.....EEPROM
EEPROM Programmiervorgänge..... 2
Automode ..... EIN
Willkommen in dem SF3. Bitte wählen Sie eine Funktion ! (F9=Hilfe)
F1 Anzeige SF3-Info
F2 Makro- Behandl.
F3 Terminal Mode
F4 SF3 löschen
F5 System Konfig
F6 EA Konfig
F7 SF3 DIR
F8 Beenden

Abb. 7.11: Einstiegsmenü Online-Betrieb

Über die Funktionstaste F8 können Sie den Online-Betrieb wieder beenden. Dabei stellt die FST-Software selbsttätig auf die eingetragenen Konfigurationswerte zurück (siehe Abschnitt 2.2).

Das oben gezeigte Einstiegsmenü liefert Ihnen zunächst Informationen über die aktuelle Konfiguration Ihres Steuerungssystems. Die Beschreibung entnehmen Sie bitte folgender Tabelle.

Zielsystem	Steuerblock SF 3
Software Version	Aktuelle Betriebssystemversion des SF 3
Vorhandene Ein-/Ausgangsstufen	Alle in Ihrer Steuerung konfigurierten Ein- und Ausgangsworte
Verfügbarer Speicherbereich	Frei verfügbarer Anwenderspeicher (Angabe: Anzahl Bytes)
Bootmodus	RAM oder EEPROM
EEPROM Programmiervorgänge	Anzahl der vollzogenen EEPROM-Programmiervorgänge (nur bei Bootmodus EEPROM)
Automode	Automatischer Startvorgang (Programmbearbeitung) Aus oder Ein. Wird mit der Systemkonfiguration (Funktionstaste F5) eingestellt.

7.3.1 Leistungsumfang des Online-Betriebs

Über die in Abb. 7.11 dargestellten Funktionstasten aktivieren Sie folgende Anwendungen im Online-Betrieb:

Anzeige SF 3 Info
Diese Funktion bietet Ihnen eine komfortable, funktionstastengesteuerte Anwendung des Online-Betriebs. Sie können Operanden, Systemzustände, Fehler etc. ansehen und ändern (siehe Abschnitt 7.4 und 7.5).

Sie benötigen keine weitergehenden Vorkenntnisse der Kommandosprache des Kommando-Interpreters.

Makro-Behandlung
Über diese Funktion gelangen Sie in die makro-gesteuerte Anwendung des Online-Betriebs (siehe Abschnitt 7.7).

Sie sollten sich grundlegend im Kommando-Interpreter auskennen.

Terminal-Mode
Über den Terminal-Mode arbeiten Sie direkt im Kommando-Interpreter der Steuerung (siehe Abschnitt 7.8). Ihr PC ist in dieser Betriebsart lediglich Terminal zur Steuerung.

Hierzu sind umfassende Kenntnisse des Kommando-Interpreters notwendig. Siehe dazu SF 3-Beschreibung "Elektronik", Anhang C.

SF 3 löschen
Über die Funktion F4 wird das Programminhaltsverzeichnis der Steuerung initialisiert und mögliche Fehler innerhalb der Steuerung gelöscht.

Es wird der gesamte Anwenderspeicher gelöscht.

System-Konfiguration
Hier stellen Sie die Betriebsart der SF 3 ein. Abhängig von der gewählten Betriebsart sind u.U. noch einzustellen:

- Feldbusbaudrate und -adresse,
- Anzahl der zyklischen EAs und
- Abschlußwiderstand.

Die Einstellung *Automode* kann zusätzlich aus- oder eingeschaltet werden.

EA-Konfiguration
Diese Funktion zeigt den Aufbau der angeschlossenen Ventilinsel und den durch die Module belegten Adreßraum an. Angezeigt werden:

- Angabe des Ventilinseltyps.
- Ausbau der Pneumatik mit Zuordnung zu den Operanden.
- Ausbau der digitalen EAs mit Zuordnung zu den Operanden.
- Angabe des Typs aller erkannten Analogmodule.
- Angabe des ASI-Masters mit Zuordnung zu den Operanden.
- Angabe der Anschaltung CP mit Zuordnung zu den Operanden.

SF 3 DIR
Über die Funktion F7 erhalten Sie ein Verzeichnis aller in der angeschlossenen Steuerung gespeicherten Anwenderprogramme, Programmbausteine und Dateien.

7.4 Anzeige SF3-INFO

Die Anzeige *SF3-INFO* bietet Ihnen die einfachste, weil funktionstastengesteuerte Bedienung des Online-Betriebs. Sie erreichen dieses Menü vom Einstiegsmenü des Online-Betriebs aus über die Funktion F1.

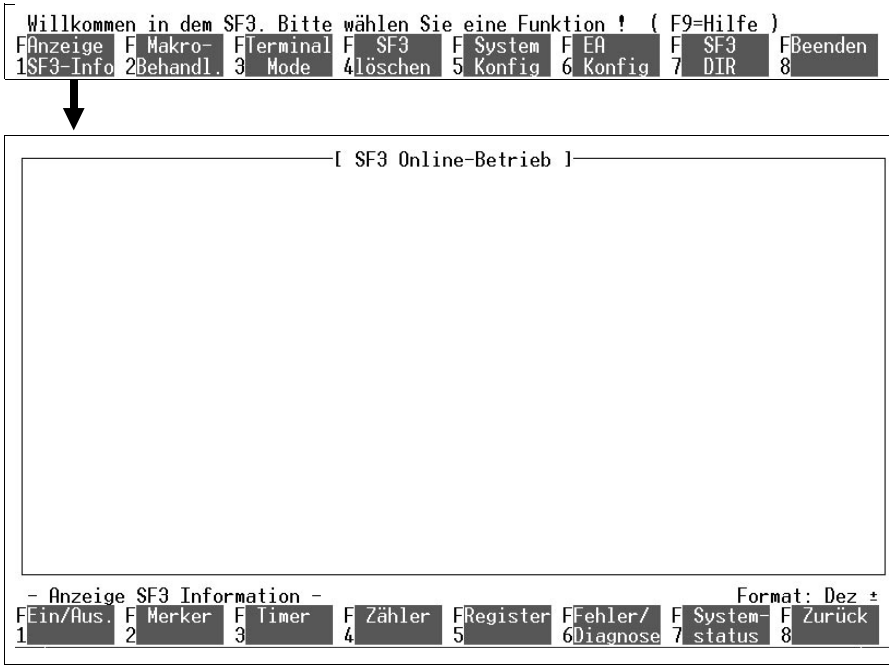


Abb. 7.12: Menü Anzeige SF3-INFO

Ausgehend von dieser Anzeige können Sie durch Aktivieren der Funktionen am unteren Bildschirmrand Informationen zu allen Operanden Ihrer Steuerung, zu eventuellen Fehlerzuständen und zum Systemstatus auf dem Bildschirm anzeigen lassen.

Ändern von Operandenwerten:
Die angezeigten Werte ändern Sie, indem Sie folgendes eintragen:

- eine 5stellige Dezimalzahl
  zwischen 0000 und 65535
- eine 4stellige Hexadezimalzahl
  zwischen $0000 und $FFFF.

Die eingetragenen Änderungen bestätigen Sie mit der Enter-Taste. Das gilt für alle derartigen Einträge.

Sie können genauso einzelne Bits ändern. Dazu bewegen Sie das graue Eingabefeld mit der TAB-Taste nach rechts. Dabei ändert sich die Funktionstastenbelegung zu

F1 Operand setzen
F2 Operand löschen
F3 Operand toggle
F8 zurück

Diesen Modus zur bitweisen Änderung verlassen Sie mit der Taste Pos 1 (= Home)

Anzeige der Werte:
Die Bildschirminformation ist zunächst statisch, d.h., Sie erhalten die Momentanwerte der Operanden bzw. Zustände zum Zeitpunkt der Auswahl.

Sie können sich diese Werte auch dynamisch anzeigen lassen, um den laufenden Steuerungsprozeß zu kontrollieren (siehe hierzu Kapitel 7.5: Dynamische Anzeige).

7.4.1 Statische Anzeige der Ein- und Ausgänge

Nach Aktivieren der Funktion F1 werden Ihnen die Momentanwerte der angeschlossenen lokalen digitalen (!) Ein- und Ausgänge auf dem Bildschirm angezeigt.
In der Betriebsart Master sind mit der Funktion F7 die Feldbus-EAs anzeigbar (Abb. 7.14). Abhängig vom Ausbau der Insel werden auch die ASI-EAs (Abb. 7.15) und die EAs der Anschaltung CP (Abb. 7.16) angezeigt.

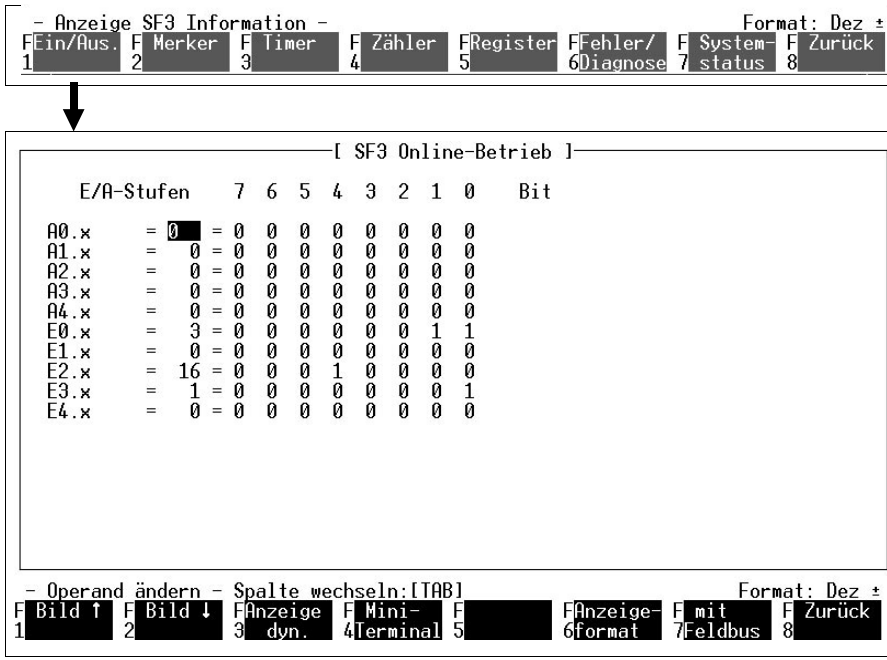

- Anzeige SF3 Information -
Format: Dez ±
F1 Ein/Aus.
F2 Merker
F3 Timer
F4 Zähler
F5 Register
F6 Fehler/ Diagnose
F7 System- status
F8 Zurück
[SF3 Online-Betrieb]
E/A-Stufen 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit
A0.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A1.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A2.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A3.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A4.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E0.x = 3 = 0 0 0 0 0 0 1 1
E1.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E2.x = 16 = 0 0 0 1 0 0 0 0
E3.x = 1 = 0 0 0 0 0 0 0 1
E4.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
- Operand ändern - Spalte wechseln:[TAB]
Format: Dez ±
F1 Bild ↑
F2 Bild ↓
F3 Anzeige dyn.
F4 Mini- Terminal
F5
F6 Anzeige- format
F7 mit Feldbus
F8 Zurück

Abb. 7.13: Anzeige der lokalen Ein- und Ausgänge

Operandenwert anzeigen:

Die Ein- und Ausgänge werden sowohl bitweise als auch als Ein- bzw. Ausgangswort angezeigt.

E/A [y.]<t>.<t> =	5stellig dezimal = 8/16stellig binär oder 5stellig dezimal +/- = 8/16stellig binär oder $ 4stellig hexadezimal = 8/16stellig binär

Feldbus-EAs und Diagnose

Nach Aktivieren der Funktion F7 werden Ihnen die Momentanwerte aller lokalen Diagnosebytes, Feldbusdiagnosebytes und aller konfigurierten Feldbus-EAs auf dem Bildschirm angezeigt.

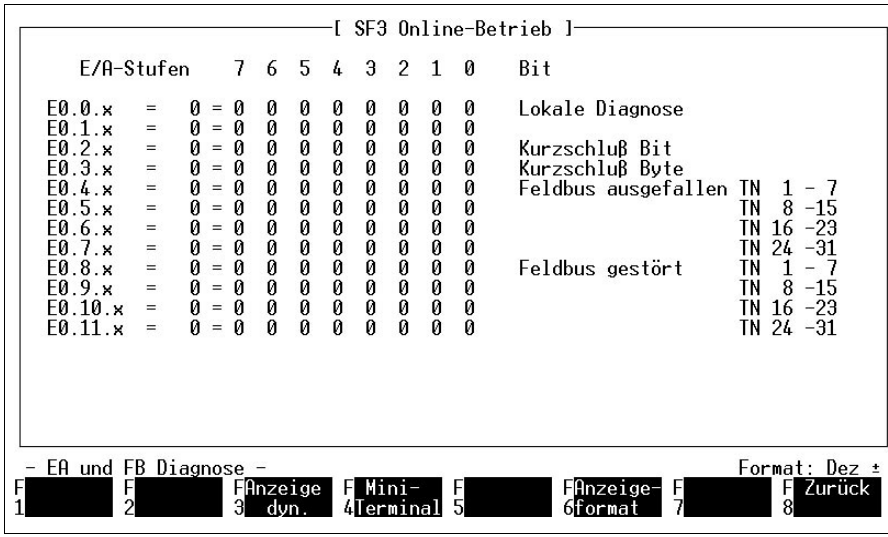

[SF3 Online-Betrieb]
E/A-Stufen 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit
E0.0.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Lokale Diagnose
E0.1.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E0.2.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Kurzschluß Bit
E0.3.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Kurzschluß Byte
E0.4.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Feldbus ausgefallen TN 1 - 7
E0.5.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 8 -15
E0.6.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 16 -23
E0.7.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 24 -31
E0.8.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Feldbus gestört TN 1 - 7
E0.9.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 8 -15
E0.10.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 16 -23
E0.11.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 24 -31
- EA und FB Diagnose -
Format: Dez ±
F1
F2
F3 Anzeige dyn.
F4 Mini-Terminal
F5
F6 Anzeige-format
F7
F8 Zurück

Abb. 7.14: Anzeige der Feldbus EAs und der Diagnose (lokal und Feldbus)

Anzeige für ASI-Ausgänge

Nach Aktivieren der Funktion F1 werden Ihnen die Momentanwerte der angeschlossenen lokalen digitalen (!) Ein- und Ausgänge auf dem Bildschirm angezeigt. Durch blättern mit den Tasten F1 und F2 erreichen Sie die Anzeige der ASI-Ausgänge.

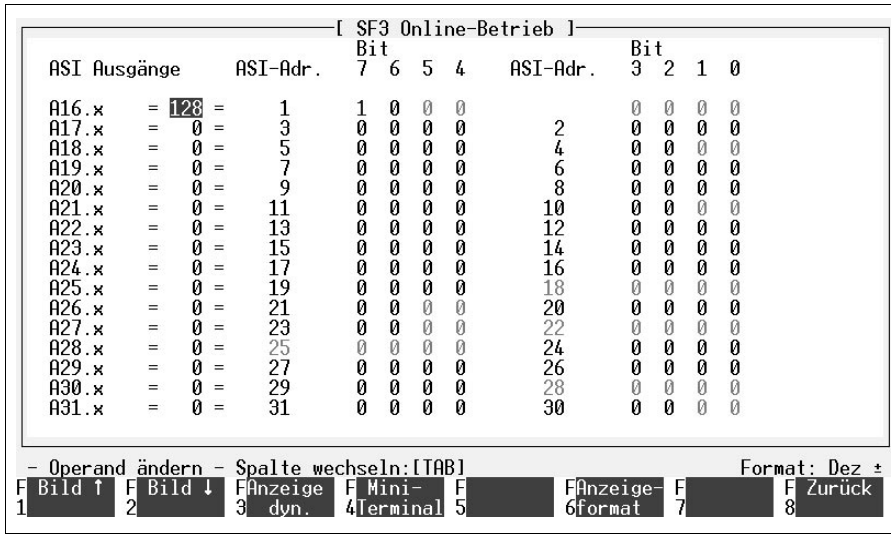


Abb. 7.15: Anzeige der ASI-Master Ausgänge

Anzeige für ASI-Eingänge

Nach Aktivieren der Funktion F1 werden Ihnen die Momentanwerte der angeschlossenen lokalen digitalen (!) Ein- und Ausgänge auf dem Bildschirm angezeigt. Durch blättern mit den Tasten F1 und F2 erreichen Sie die Anzeige der ASI-Eingänge und der vier ASI-Statusbits.

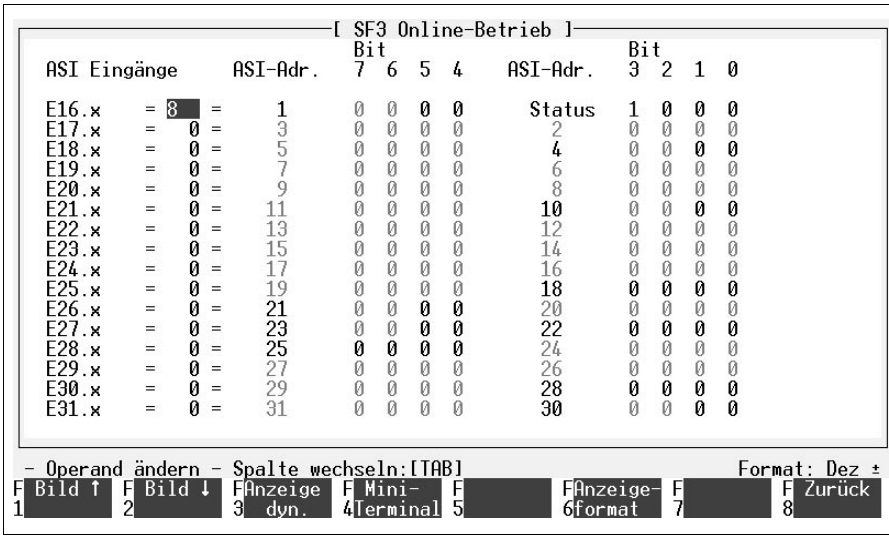


Abb. 7.16: Anzeige der ASI-Master Eingänge

CP digitale Ein-und Ausgänge

Nach Aktivieren der Funktion F1 werden Ihnen die Momentanwerte der angeschlossenen lokalen digitalen (!) Ein- und Ausgänge auf dem Bildschirm angezeigt.
Wenn Sie eine Anschaltung CP installiert haben, werden die Operanden E/A8.x - 15.x dem CP-System fest zugeordnet. Durch blättern mit den Tasten F1 und F2 erreichen Sie die Anzeige der CP-Ein- und -Ausgänge.

- Die Aus- und Eingänge sind komplett auf einer Seite angeordnet.
- Nicht vorhandene CP-Komponenten werden grau dargestellt.

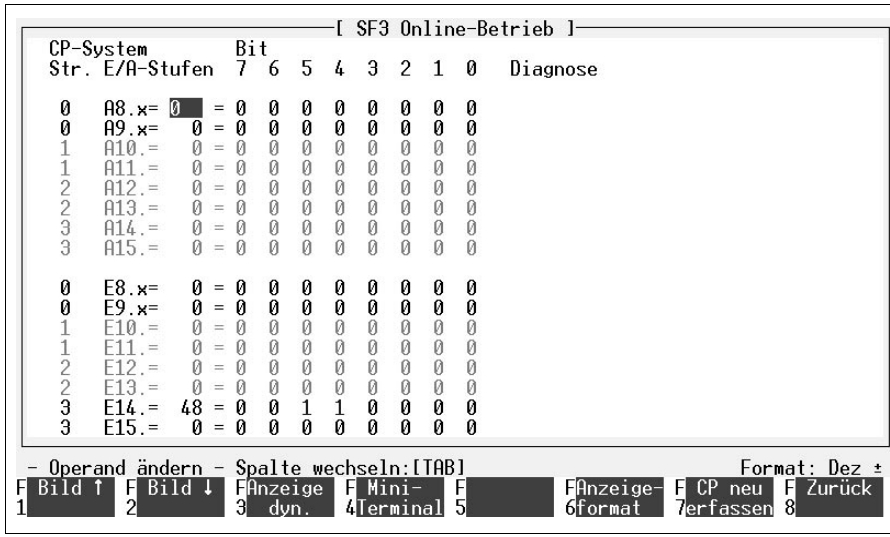


Abb. 7.17: Anzeige CP Ein- und -Ausgänge

7.4.2 Statische Anzeige der Merker

Nach Aktivieren der Funktion F2 werden Ihnen die Momentanwerte aller Merker und Merkerworte auf dem Bildschirm angezeigt.

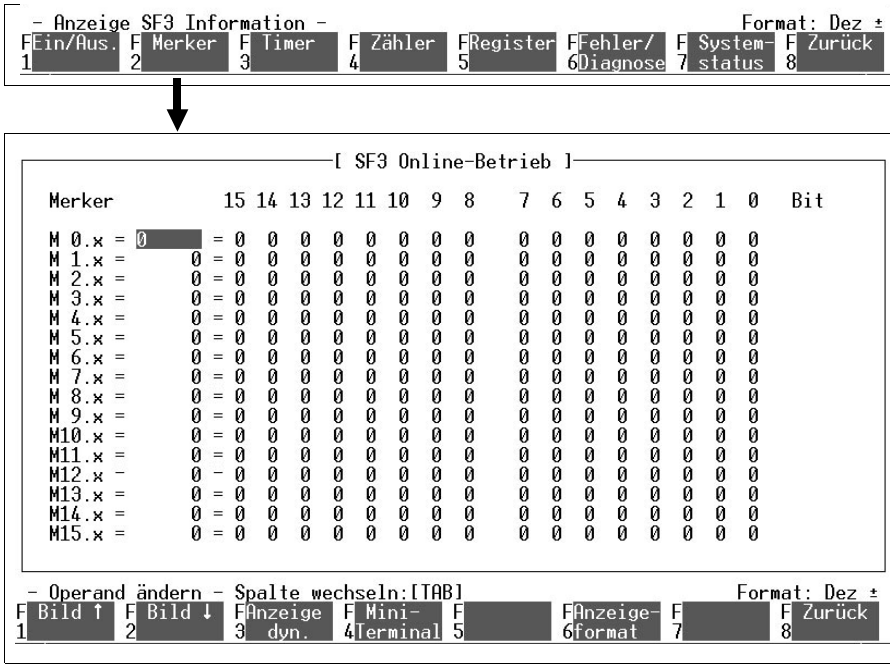


Abb. 7.18: Merker

Operand anzeigen:
Die Merker werden sowohl einzeln als auch als Merkerworte angezeigt.

M <v>.<t> =	5stellig dezimal = 16stellig binär oder 5stellig dezimal +/- = 16stellig binär oder $ 4stellig hexadezimal = 16stellig binär

7.4.3 Statische Anzeige der Timer

Nach Aktivieren der Funktion F3 werden Ihnen zu allen Timern die Momentanwerte der Timerattribute, der Timerworte und der Timervorwahlen angezeigt.

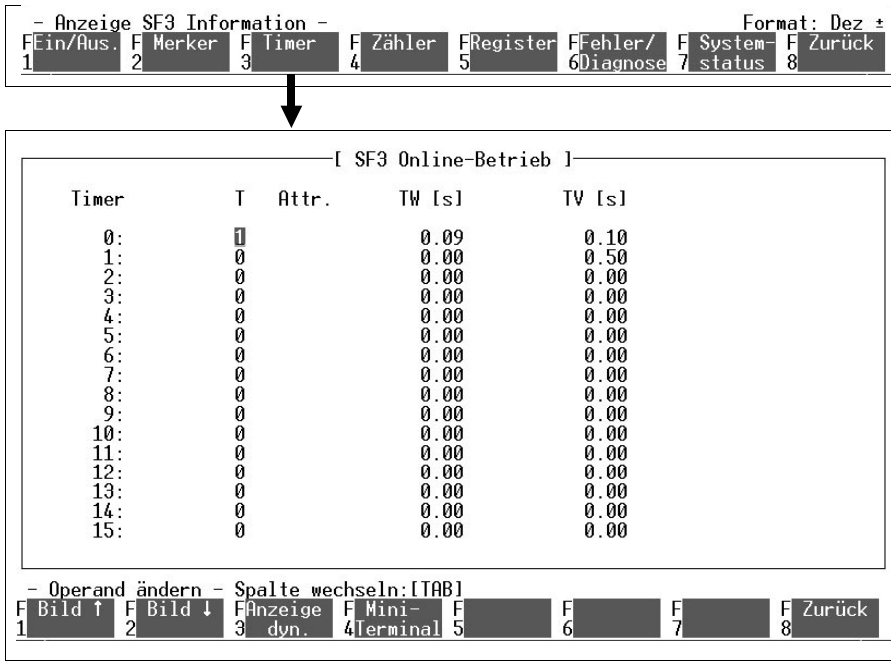


Abb. 7.19: Timer

Operand anzeigen:

Timer	T Attr.	TW [s]	TV [s]
Timernummer	Timerstatus	Timerwort	Timervorwahl

Operand ändern:

- Anwahl eines Timers mit den Cursortasten;
- Änderung des Timerzustands (0 oder 1) bzw.
- Änderung der Timervorwahl (0 bis 65535 s);
- Ausführung der Änderung mit der Enter-Taste.

7.4.4 Statische Anzeige der Zähler

Nach Aktivieren der Funktion F4 werden Ihnen zu allen Zählern die Momentanwerte der Zählerattribute, der Zählerworte und der Zählervorwahlen auf dem Bildschirm angezeigt.

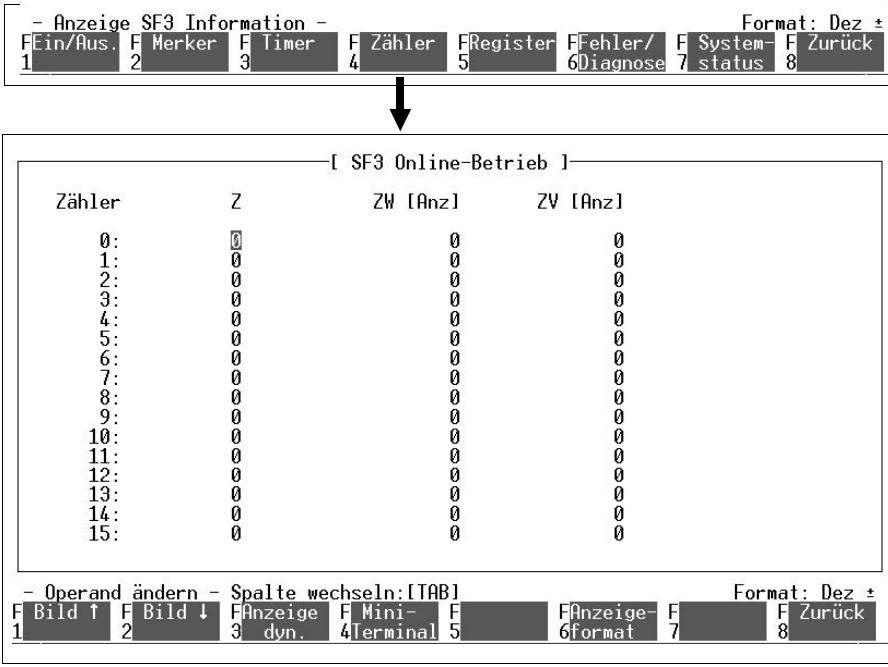


Abb. 7.20: Zähler

Operand anzeigen:

Zähler	Z	ZW [Anz]	ZV [Anz]
Zählernummer	Zählerstatus	Zählerwort	Zählervorwahl

Operand ändern:

- Anwahl eines Zählers mit den Cursortasten;
- Änderung des Zählerzustands (0 oder 1) bzw.
- Änderung der Zählervorwahl (0 bis 65535 Ereignisse);
- Ausführung der Änderung mit der Enter-Taste.

7.4.5 Statische Anzeige der Register

Nach Aktivieren der Funktionstaste F5 werden Ihnen die Inhalte aller Register Ihrer Steuerung auf dem Bildschirm angezeigt.

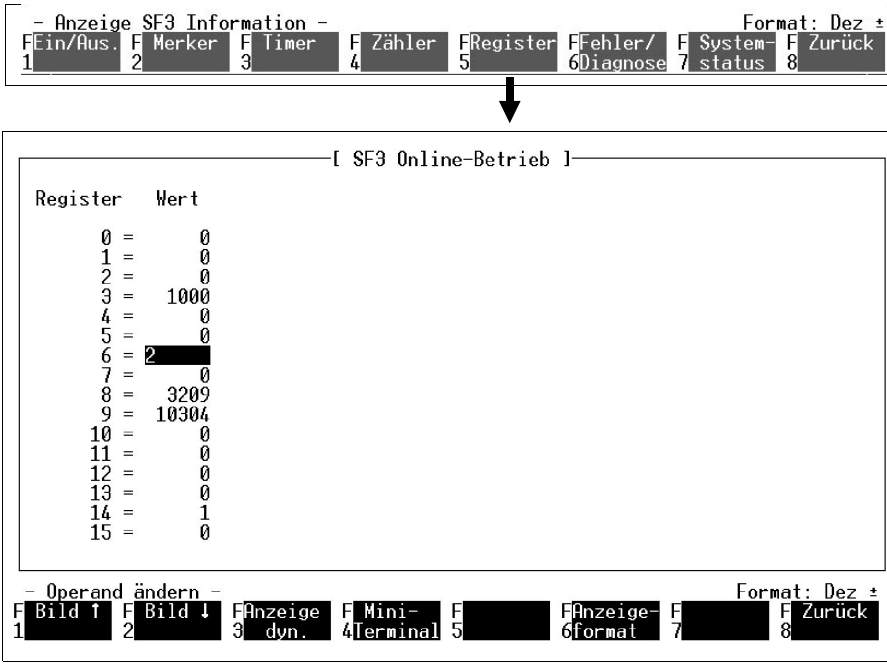


Abb. 7.21: Register

Operand anzeigen
Pro Bildschirm werden Ihnen 16 Register angezeigt. Weitere Register erhalten Sie über die Funktionstasten F1 und F2.

Operand ändern:
- Anwahl eines Registers mit den Cursortasten;
- Änderung des Registerinhalts (0 bis 65535)
- Ausführung der Änderung mit der Enter-Taste.

7.4.6 Statische Anzeige der Fehlerdiagnose

Nach Aktivieren der Funktion F6 werden Ihnen eventuelle Fehler, die in Ihrem System auftreten können, auf dem Bildschirm angezeigt.

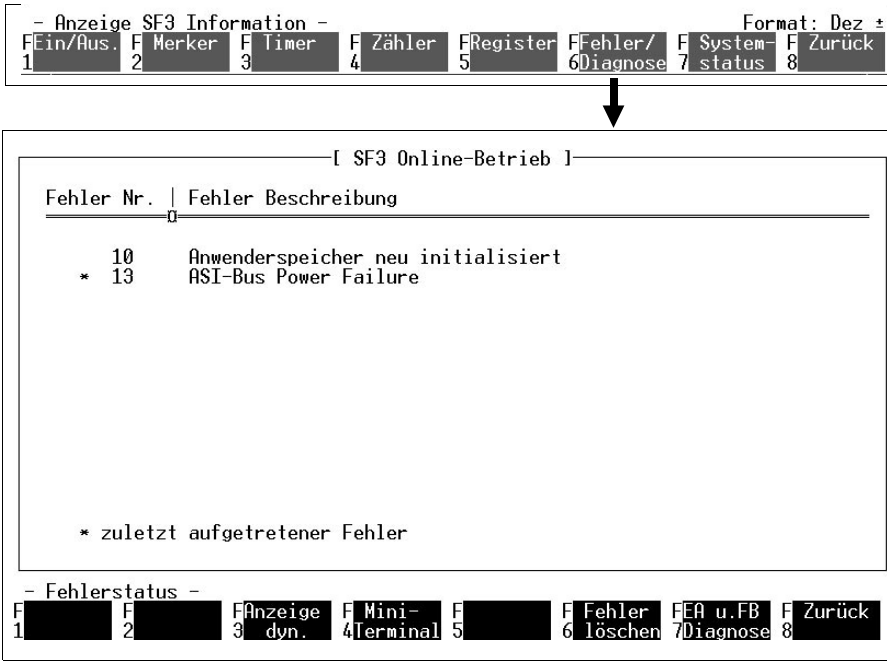


Abb. 7.22: Fehleranzeige

Im Fehlerfall erscheint die Fehlernummer und eine Kurzbezeichnung des Fehlers.
Der Steuerblock SF 3 kann bis zu vier Fehlereinträge speichern. Der jeweils aktuellste Eintrag wird angezeigt. Bei mehr als einem Eintrag wird der aktuellste mit einem Stern gekennzeichnet. Nach erneutem Aktivieren der Funktion F6 erhalten Sie die Abfrage, ob die Fehlermeldung gelöscht werden soll. Hierbei ist zu beachten, daß nur die Fehlermeldung gelöscht, aber nicht in jedem Fall die Fehlerursache beseitigt wird. Zu Fehlermeldungen und -behandlung siehe SF-3-Beschreibung "Elektronik".

Lokale EA- und Feldbusdiagnose

Weitere Diagnoseinformationen zu den lokalen EAs (z.B. Kurzschluß, Versorgungsspannung außerhalb der Toleranz) sowie zu den Feldbusteilnehmern (z.B. Busunterbrechung, Teilnehmer ausgefallen/Fehler) werden im Online-Betrieb "Anzeige SF 3-Info" angezeigt (siehe auch Kapitel 7.4 und 7.4.1). Die genaue Bedeutung der Diagnosebytes finden Sie in der SF-3-Beschreibung "Elektronik".

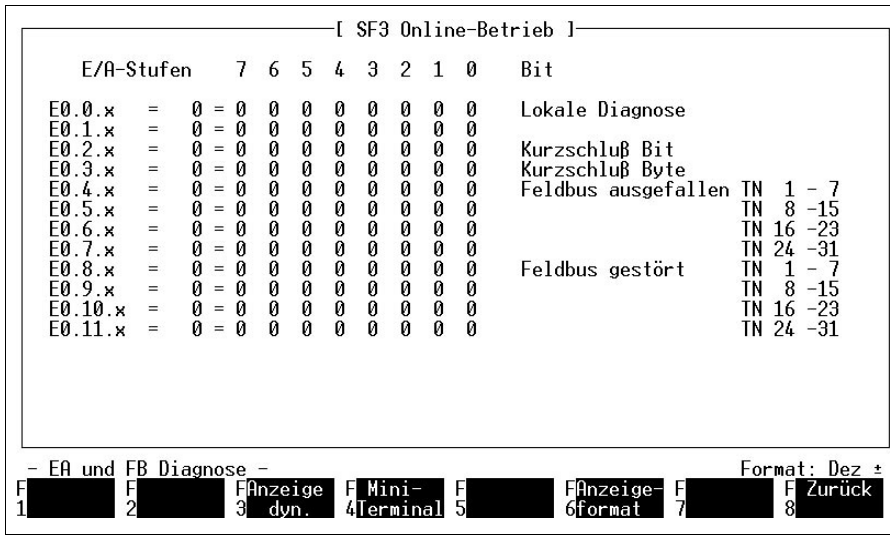

[SF3 Online-Betrieb]
E/A-Stufen 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit
E0.0.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Lokale Diagnose
E0.1.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E0.2.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Kurzschluß Bit
E0.3.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Kurzschluß Byte
E0.4.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Feldbus ausgefallen TN 1 - 7
E0.5.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 8 -15
E0.6.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 16 -23
E0.7.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 24 -31
E0.8.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 Feldbus gestört TN 1 - 7
E0.9.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 8 -15
E0.10.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 16 -23
E0.11.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0 TN 24 -31
- EA und FB Diagnose -
Format: Dez ±
F1 F2 F3 Anzeige dyn. F4 Mini-Terminal F5 F6 Anzeige-format F7 F8 Zurück

Abb. 7.23: Lokale EA- und Feldbus-Diagnose

7.4.7 Statische Anzeige des Systemstatus

Nach Aktivieren der Funktion F7 werden alle in Ihrer Steuerung gespeicherten Anwenderprogramme auf dem Bildschirm aufgelistet.

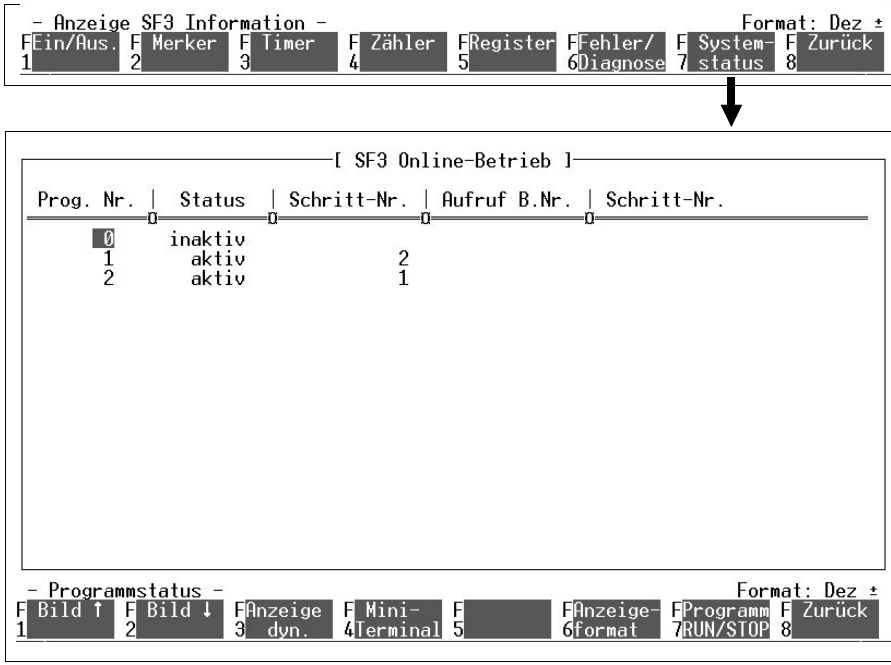


Abb. 7.24: Systemstatus

Zu jedem Programm wird der zum Zeitpunkt des Aufrufs aktuelle Programmstatus und Programmschritt sowie ein evtl. aktivierter Programmbaustein und dessen momentaner Schritt angezeigt.

Es können gleichzeitig bis zu 16 Programme angezeigt werden. Informationen über weitere Programme erhalten Sie über die Funktionen F1 und F2.

7.5 Dynamische Anzeige

Alle unter *Anzeige SF3-Info* anzeigbaren Informationen zu den Operanden der Steuerung, der Fehleranzeige und dem Systemstatus lassen sich dynamisch anzeigen. Sie erreichen diesen Modus über die Funktion F3 aus den entsprechenden Menüs.

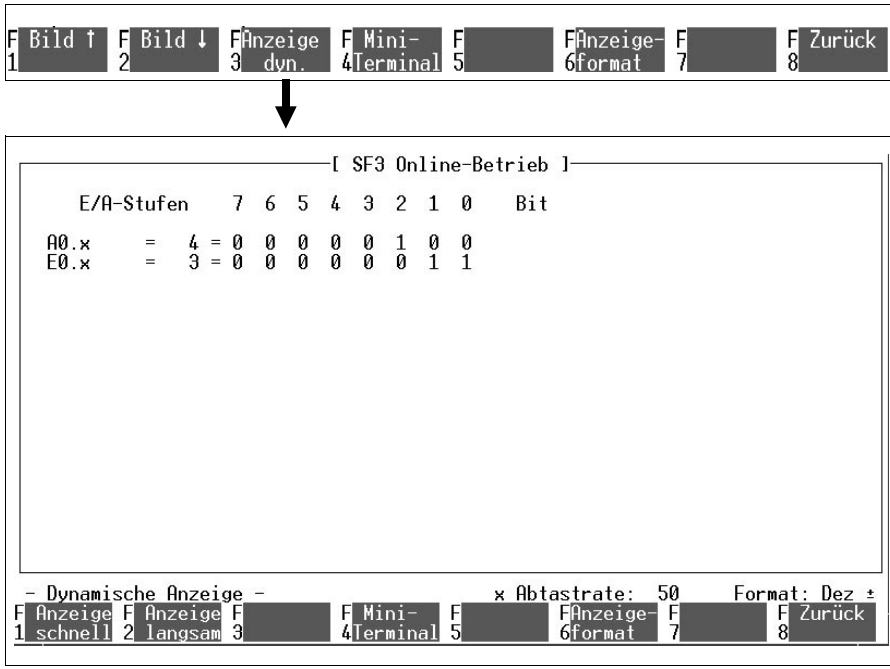


Abb. 7.25: Dynamische Anzeige anwählen

Die Zustände der Operanden werden zyklisch abgefragt, ihr Wert auf dem Bildschirm angezeigt und laufend aktualisiert. Die Geschwindigkeit der Abfrage können Sie über die Funktionen F1 und F2 ändern.

Beachten Sie, daß eine hohe Abtastrate die Geschwindigkeit der Programmbearbeitung in der Steuerung erheblich verlangsamen kann.

7.6 Mini-Terminal

In allen Menüs der statischen und dynamischen Anzeige können Sie mit der Funktion F4 *Mini-Terminal* ein Fenster öffnen, das Ihnen einen direkten Zugang zum Kommando-Interpreter liefert. Die Einsatzmöglichkeiten dieses Menüs entsprechen dem Terminal Mode (siehe Kapitel 7.8: Terminal Mode).

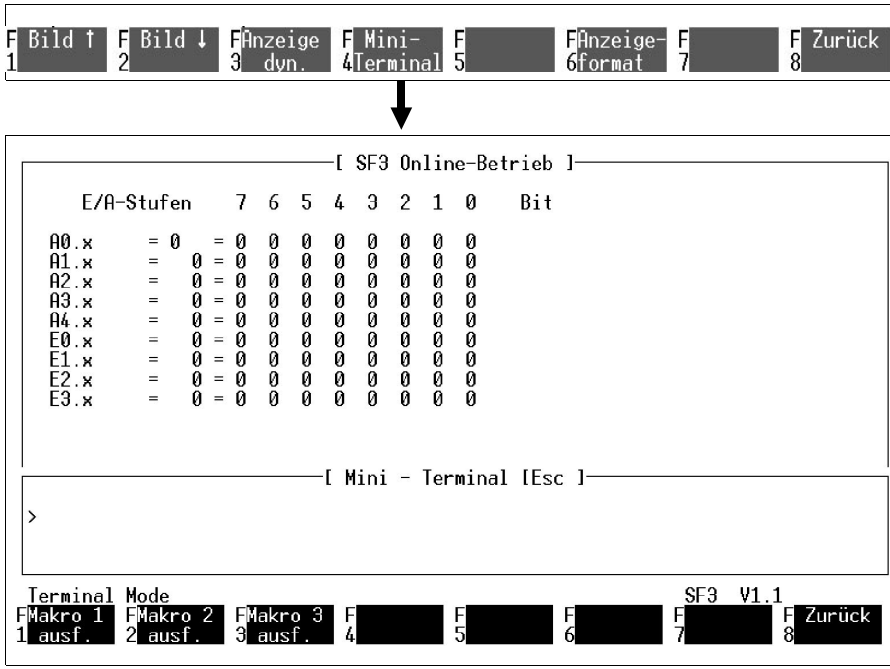

F1 Bild ↑
F2 Bild ↓
F3 Anzeige dyn.
F4 Mini-Terminal
F5
F6 Anzeige-format
F7
F8 Zurück
[SF3 Online-Betrieb]
E/A-Stufen 7 6 5 4 3 2 1 0 Bit
A0.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A1.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A2.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A3.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
A4.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E0.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E1.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E2.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
E3.x = 0 = 0 0 0 0 0 0 0 0
[Mini - Terminal [Esc]
>
Terminal Mode
SF3 V1.1
F1 Makro 1 ausf.
F2 Makro 2 ausf.
F3 Makro 3 ausf.
F4
F5
F6
F7
F8 Zurück

Abb. 7.26: Mini-Terminal

7.7 Makro-Behandlung

Wird es notwendig, bestimmte, immer gleiche Befehlssequenzen aus dem Kommando-Interpreter wiederholt anzuwenden, so faßt man diese idealerweise zu einem sogenannten Makro zusammen.
Vom Einstiegsmenü des Online-Betriebs erreichen Sie über die Funktion F2 die *Makro-Behandlung*. Sie können drei Makros definieren, d.h. pro Makro maximal 16 Befehle eintragen. Der Inhalt dieser Makros bleibt so lange erhalten, bis er neu definiert wird.

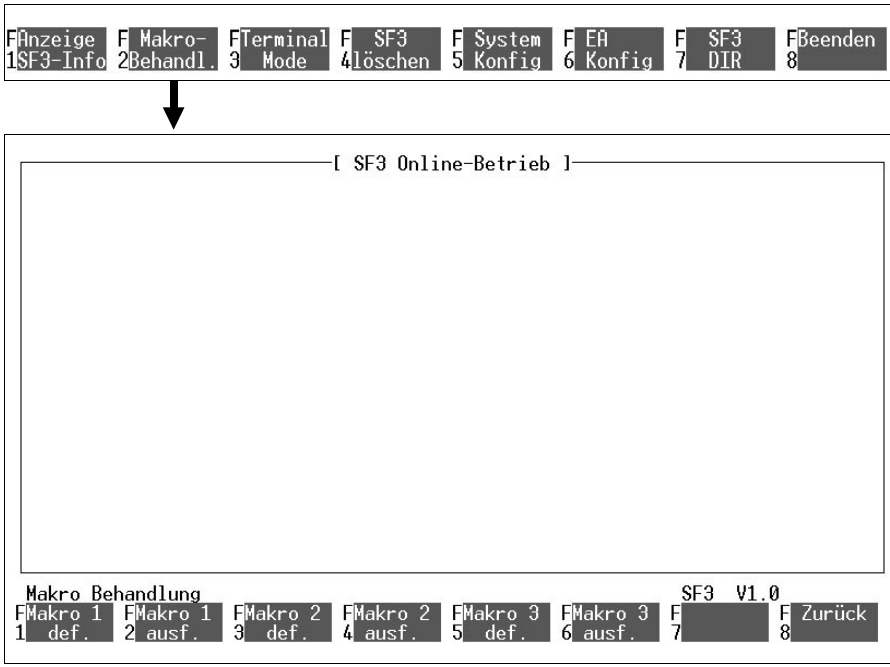


Abb. 7.27: Makro-Behandlung

Die Anweisungen, die Sie in die Makros eintragen können, entnehmen Sie bitte folgender Liste:

- D (Display)
- R (Run)
- F (Funktion)
- S (Stop)
- M (Modify)

Die exakte Beschreibung der einzelnen Kommandos finden Sie in der SF-3-Beschreibung "Elektronik, Abschnitt "Kommando Interpreter".

7.7.1 Makros definieren

Bevor ein Makro ausgeführt werden kann, müssen die auszuführenden Befehle in das Makro eingetragen werden. Über die Funktionstasten F1, F3 oder F5 rufen Sie Makro 1, 2 oder 3 auf, um es zu definieren.
In jedes Makro können Sie maximal 16 Befehle des Kommando-Interpreters eintragen.

Eine einzelne Zeile darf dabei genau ein Kommando beinhalten. Deshalb sind nur solche Kommandos sinnvoll, die zur Ausgabe mit einer Antwortzeile auskommen. Zur Eingabe der einzelnen Kommandos siehe System- bzw. Bediener-Handbuch der jeweiligen Steuerung (Tabelle am Ende dieses Kapitels).

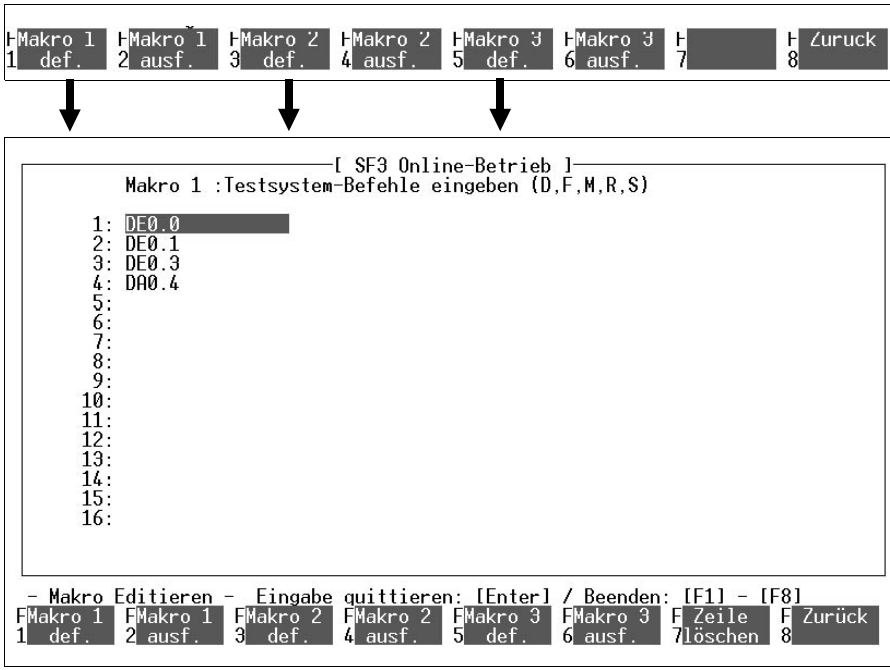


Abb. 7.28: Makros definieren

7.7.2 Makros aktivieren

Alle Befehle eines Makros werden sequenziell ausgeführt. Die Aktivierung der Makros 1, 2 bzw. 3 erfolgt über die Funktionen F2, F4 bzw. F6.
Nach Aktivieren einer dieser Funktionen werden die entsprechenden Operanden, Speicherbereiche oder Systemzustände modifiziert bzw. angezeigt.

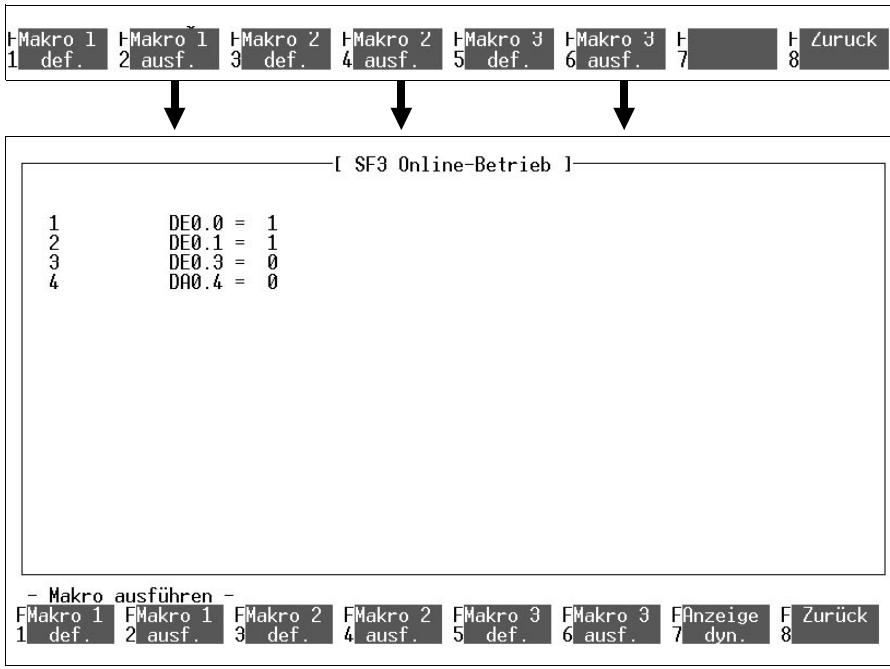


Abb. 7.29: Makros ausführen

Durch Aktivieren der Funktionen *Makro 1, 2 bzw. 3 ausführen* werden die eingetragenen Befehle jeweils einmal ausgeführt. Über die Funktion F7 *Dynamische Anzeige* erreichen Sie eine permanente Ausführung der Makro-Befehle. Die Ausführung wird solange zyklisch wiederholt, bis der Modus der dynamischen Anzeige wieder verlassen wird.

Der Wiederholzyklus kann über die Funktionen F1 bzw. F2 verlangsamt bzw. beschleunigt werden.

7.8 Terminal-Mode

Den *Terminal-Mode* erreichen Sie vom Einstiegsmenü des Online-Betriebs aus über die Funktion F3.

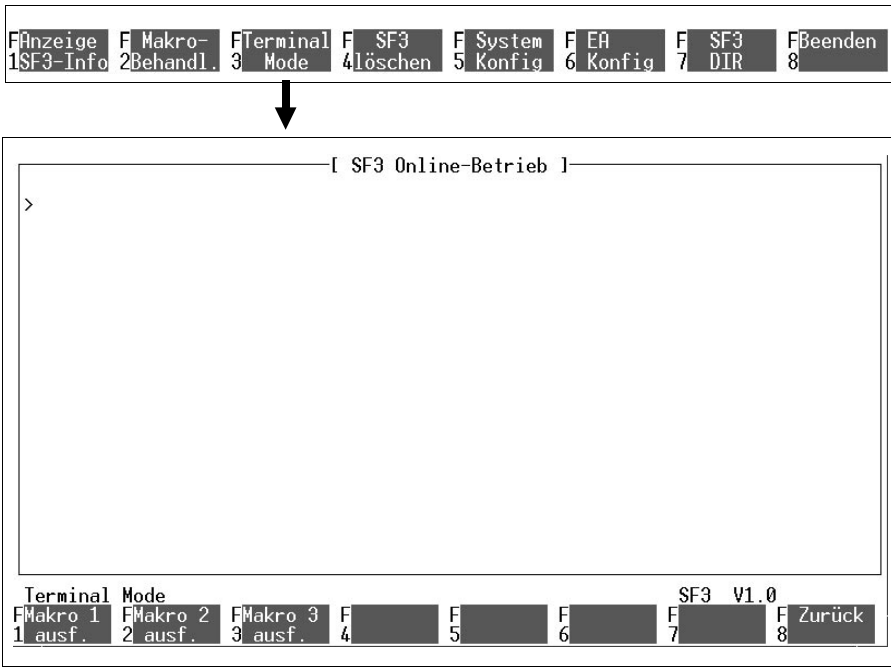


Abb. 7.30: Terminal Mode

Dieses Menü konfiguriert Ihren Personal Computer zu einem einfachen Terminal, mit dem Sie direkt im Kommando-Interpreter arbeiten können.

Nähere Informationen zur Funktion und Bedienung des Kommando-Interpreters siehe SF-3-Beschreibung "Elektronik", Abschnitt "Kommando-Interpreter".

7.9 System-Konfiguration (Betriebsart einstellen)

Im Online-Betrieb kann über die Funktionstaste F5 die System-Konfiguration (Feldbus Einstellungen, Automode) der Steuerung vorgenommen werden.

Der SF 3 kennt drei Betriebsarten (Systemmodi), die mit Funktionstaste F1 *(FB Mode)* eingestellt werden:

- Systemmodus *Betriebsart ohne Feldbus* (Stand alone), (siehe Abschnitt 7.9.1)
- Systemmodus *Betriebsart Feldbus-Master* (siehe Abschnitt 7.9.2)
- Systemmodus *Betriebsart Feldbus-Slave* (siehe Abschnitt 7.9.2)

Ein Wechsel der Betriebsart der Steuerung kann nur im STOP-Zustand vorgenommen werden. Sämtliche eingestellten Änderungen werden erst mit der Funktionstaste F8 wirksam.

Die Funktion F7 *Automode* definiert, ob die Steuerung nach dem Einschalten der Betriebsspannung in den STOP-Zustand geht (Automode AUS), oder ob sie automatisch mit der Programmbearbeitung beginnt (Automode EIN). Es wird dabei das Programm mit der niedrigsten Nummer gestartet (meistens Programm 0). Die Steuerung befindet sich dann im RUN-Zustand (RUN-LED leuchtet).

7.9.1 Betriebsart Stand alone einstellen

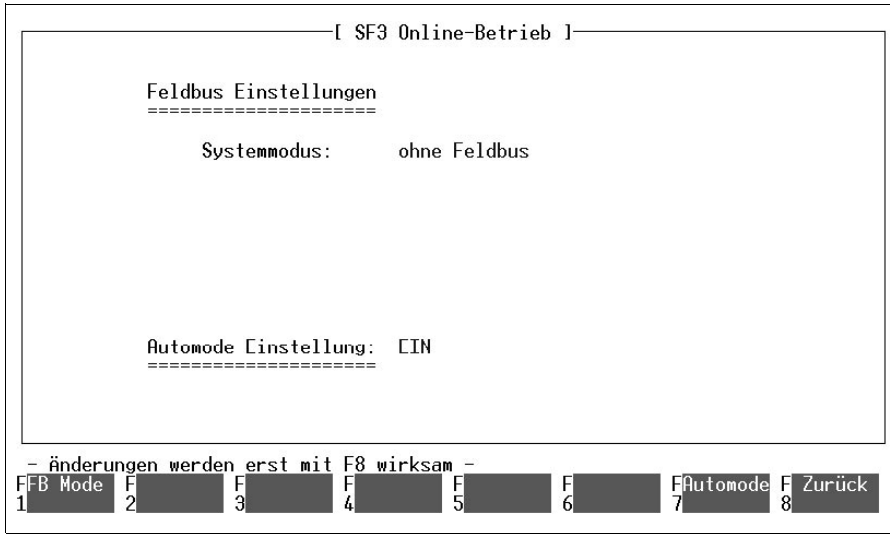


Abb. 7.31: Betriebsart Stand alone

Außer dem Automode können hier keine weiteren Einstellungen vorgenommen werden.

7.9.2 Betriebsart Master und Slave einstellen

Master:
Für die Betriebsart Master wird der Systemmodus mit der Funktionstaste F1 auf "Feldbus-Master" eingestellt. Sie können noch einstellen:

- mit F2 die Feldbusbaudrate (31,25/62,5/187,5/375 kBaud)
- mit F3 den Busabschluß EIN/AUS *)
- mit F7 Automode EIN/AUS

*) Anmerkung:
Befindet sich die Insel am Anfang oder Ende eines Feldbusstrangs, ist ein Abschlußwiderstand erforderlich. Dieser ist bereits im Steuerblock SF 3 integriert und wird über F3 aktiviert (ein-/ausgeschaltet).

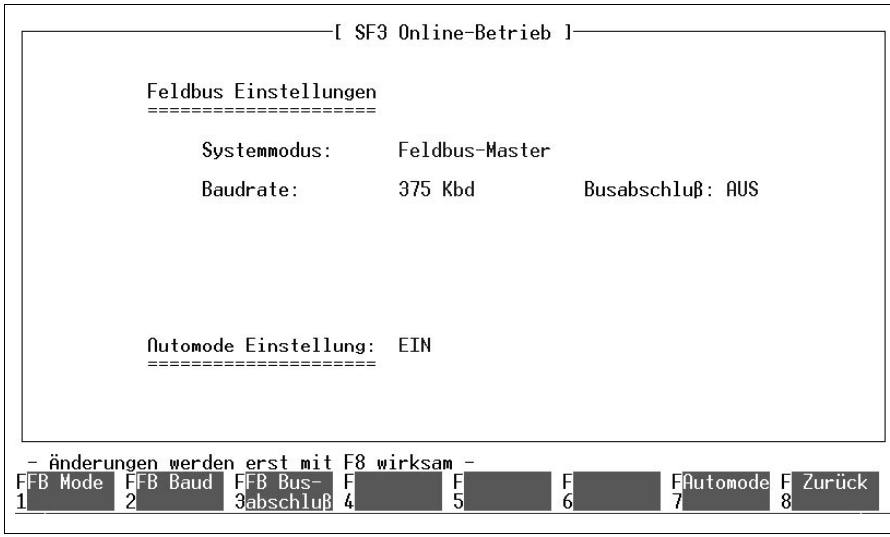


Abb. 7.32: Betriebsart Master

Slave:
Für die Betriebsart Slave wird der Systemmodus mit der Funktionstaste F1 auf "Feldbus-Slave" eingestellt.
Zusätzlich zu Baudrate, Busabschluß und Automode kann noch eingestellt werden:

- mit F4 die Feldbusadresse
- mit F5 die Eingangsbytes für die zyklische Datenübertragung (0-12; default: 2 Bytes EW 0.4 und 0.5)
- mit F6 die Ausgangsbytes für die zyklische Datenübertragung (0-12; default: 2 Bytes AW 0.4 und 0.5).

7.10 Anzeige der EA-Konfiguration

Mit dieser Funktion kann die E/A-Bestückung an der Ventilinsel übersichtlich angezeigt werden.

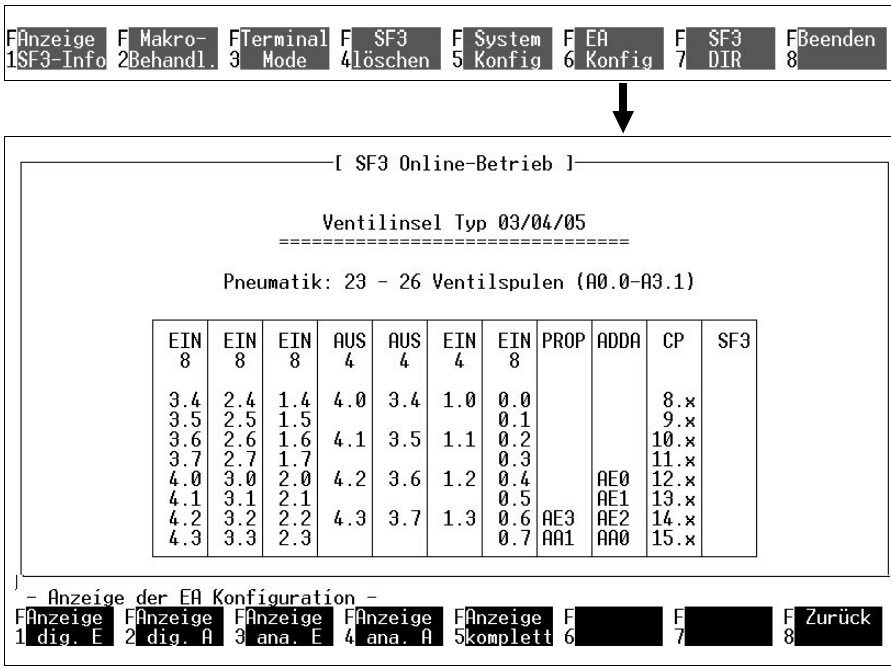

F1 Anzeige 1 SF3-Info
F2 Makro- Behandl.
F3 Terminal Mode
F4 SF3 löschen
F5 System Konfig
F6 EA Konfig
F7 SF3 DIR
F8 Beenden
[SF3 Online-Betrieb]
Ventilinsel Typ 03/04/05
Pneumatik: 23 - 26 Ventilspulen (A0.0-A3.1)
EIN 8 | EIN 8 | EIN 8 | AUS 4 | AUS 4 | EIN 4 | EIN 8 | PROP | ADDA | CP | SF3
3.4 | 2.4 | 1.4 | 4.0 | 3.4 | 1.0 | 0.0 | | | 8.x
3.5 | 2.5 | 1.5 | | | | 0.1 | | | 9.x
3.6 | 2.6 | 1.6 | 4.1 | 3.5 | 1.1 | 0.2 | | | 10.x
3.7 | 2.7 | 1.7 | | | | 0.3 | | | 11.x
4.0 | 3.0 | 2.0 | 4.2 | 3.6 | 1.2 | 0.4 | | AE0 | 12.x
4.1 | 3.1 | 2.1 | | | | 0.5 | | AE1 | 13.x
4.2 | 3.2 | 2.2 | 4.3 | 3.7 | 1.3 | 0.6 | AE3 | AE2 | 14.x
4.3 | 3.3 | 2.3 | | | | 0.7 | AA1 | AA0 | 15.x
- Anzeige der EA Konfiguration -
F1 Anzeige 1 dig. E
F2 Anzeige 2 dig. A
F3 Anzeige 3 ana. E
F4 Anzeige 4 ana. A
F5 Anzeige 5 komplett
F6
F7
F8 Zurück

Abb. 7.33: Anzeige EA-Konfiguration

Zur besseren Übersicht können mit den Funktionen F1 bis F5 die folgenden EA-Bereiche farblich hervorgehoben werden:

Funktionstaste	Anzeige
F1	digitale Eingänge
F2	digitale Ausgänge
F3	analoge Eingänge
F4	analoge Ausgänge
F5	Anzeige der EA-Konfiguration

8. Feldbus, AS-i-Master, Anschaltung CP

Diese Anschaltungen ermöglichen Ihnen die Koppelung von dezentralen oder entfernten EA-Modulen mit Ihrer Steuerung SF 3 zu einem Systemverbund. Die Kommunikation zwischen den Modulen und dem Steuerblock SF 3 steuert die jeweilige Anschaltung.

Planungs- und Kontrollinstrument für die Programmerstellung ist der Feldbus- und der AS-i-Konfigurator. Mit diesen legen Sie die (SOLL-)Konfiguration der Bus-Systeme fest. Sie können dann:

- die eingegebenen Konfigurationsdaten ausdrucken und die Teilnehmer anhand der Liste anschließen,
- einen Vergleich zwischen IST- und SOLL-Konfiguration durchführen, um Anschlußfehler zu beheben.
- die Konfigurationsdaten vom PC in den Steuerblock SF 3 laden.

Die Anschaltung CP wird wie die lokalen EAs behandelt und ist im Handbuch SF3 Typ 03 (Register 7) und im CP-System-Handbuch beschrieben.

8.1. FST-Feldbuskonfigurator

Vor der Programmierung erstellen Sie die SOLL-Konfiguration des Feldbusses. Folgende Angaben sind hierfür nötig:

- Typen und Adressen der Feldbusteilnehmer.
- Anzahl der Ein-/Ausgabeeinheiten (Operanden) der Feldbusteilnehmer (byte- oder wortweise Adressierung).

Typ/Adresse:
Der Typ legt die Art des Moduls fest, und die Adresse gibt an, mit welcher Teilnehmernummer das Modul an den Feldbus angeschlossen wird.

Anzahl der Ein-/Ausgabeeinheiten:
Bei einigen Typen kann die Anzahl der EA-Einheiten variieren und muß hier deshalb gesondert angegeben werden.

Um den Feldbus-Konfigurator aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

- im Menü *"Dienstprogramme"* die Funktion *"Konfiguration"* aktivieren.
- die Funktion F6 *"Feldbus/AS-i"* drücken
- die Funktion F1 *"Feldbus"* drücken

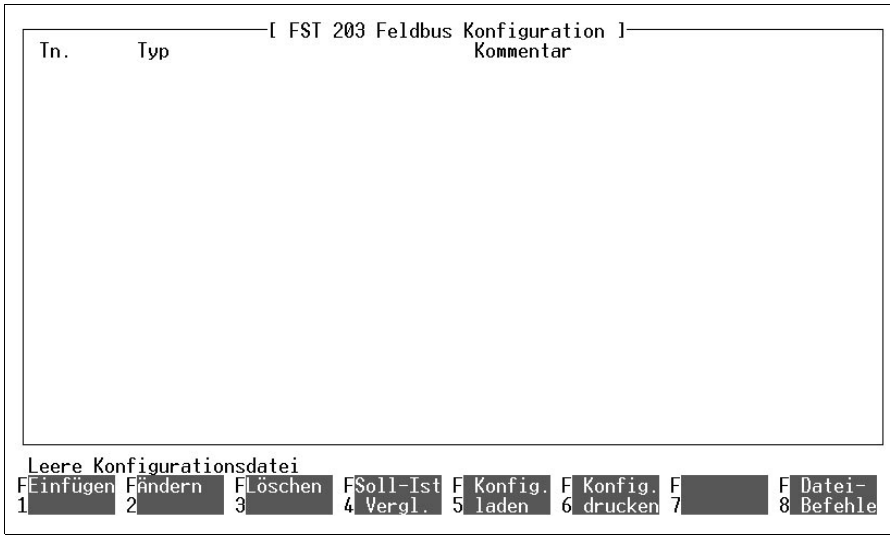


Abb. 8.1: Feldbuskonfigurator

Die Systemkonfiguration des Feldbuskonfigurators bildet die Grundlage für die Konfiguration des Feldbusses. Folgende Funktionen stehen zur Erstellung der Konfigurationsdatei zur Verfügung.

Einfügen (F1):
Mit dieser Funktion fügen Sie einen neuen Teilnehmer in die Konfigurationsdatei ein. Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint folgendes Fenster.

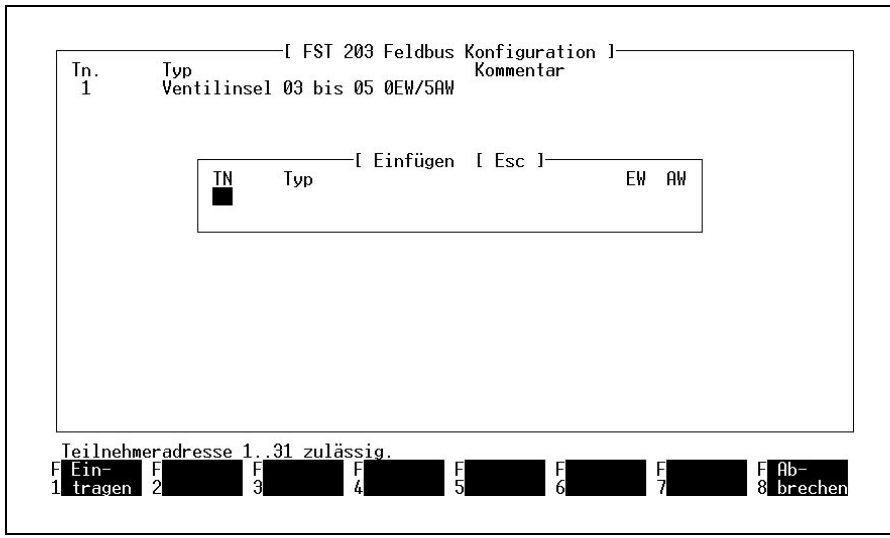


Abb. 8.2: Feldbusteilnehmer einfügen

Geben Sie die Teilnehmernummer und den Teilnehmer ein, welchen Sie anschließen möchten.

Die zulässigen Eingaben entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle:

Kürzel	Bedeutung	zulässige Eingabe
Tn	Teilnehmer-nummer	1 bis 31
Typ	Art des Teilnehmers	Die in der Typdatei gespeicherten Feldbusteilnehmer werden in einem Fenster zur Auswahl angeboten.
EW	Anzahl der Eingangs-einheiten	Wird nur bei Typen abgefragt, bei denen die Anzahl der Eingänge variieren kann. Zulässig:0-12 bei bytestrukturierten Teilnehmern 0-4 bei wortstrukturierten Teilnehmern
AW	Anzahl der Ausgangs-einheiten	Wird nur bei Typen abgefragt, bei denen die Anzahl der Ausgänge variieren kann. Zulässig:0-12 bei bytestrukturierten Teilnehmern 0-4 bei wortstrukturierten Teilnehmern

Ihre Eingaben schließen Sie mit der Enter-Taste oder der linken Maustaste ab. Bei einer zulässigen Eingabe gelangen Sie ins nächste Eingabefeld.
Es erscheint eine Liste aller konfigurierbaren Feldbusteilnehmer (s. Bild):

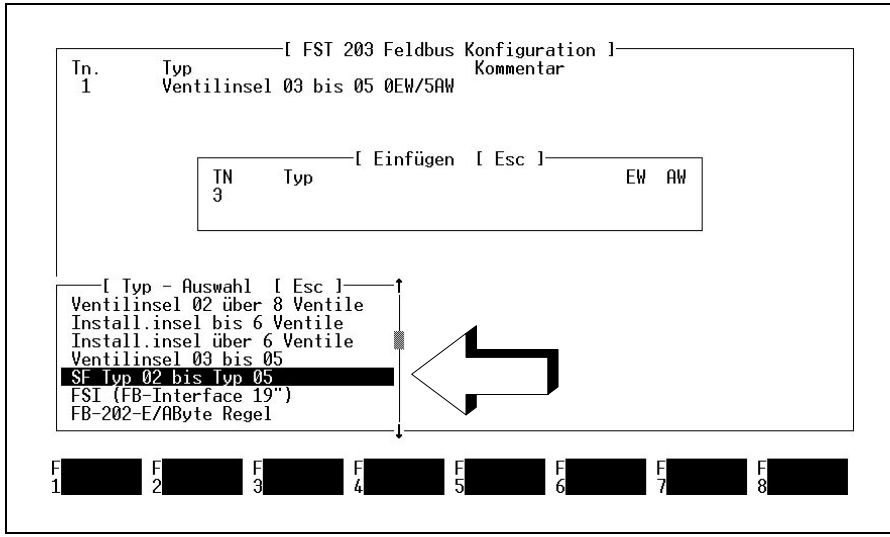

[FST 203 Feldbus Konfiguration]
Tn. Typ Kommentar
1 Ventilinsel 03 bis 05 0EW/5AW
[Einfügen [Esc]
TN Typ EW AW
3
[Typ - Auswahl [Esc]
Ventilinsel 02 über 8 Ventile
Install.insel bis 6 Ventile
Install.insel über 6 Ventile
Ventilinsel 03 bis 05
SF Typ 02 bis Typ 05
FSI (FB-Interface 19")
FB-202-E/AByte Regel
F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8

Abb. 8.3: Typ-Auswahl bei Konfiguration

- Wählen Sie Ihren Teilnehmer aus der Liste aus und drücken Sie ENTER.
- Nur bei Typ 03/05-Feldbus-Ventilinseln:
  Tragen Sie die berechneten Ein- und Ausgangsworte (EW/AW) ein und drücken Sie ENTER.
- Übernehmen Sie den Teilnehmer mit der Taste F1 in die Konfigurationsliste.
- Tragen Sie mit der Taste F1 weitere Feldbusteilnehmer in die SOLL-Konfigurationsliste ein.

Alle Eingaben werden überprüft. Es kommt in folgenden Fällen zu einer Fehlermeldung:

- maximale Anzahl der EAs am Feldbus überschritten.
- Feldbusadresse nicht im Wertebereich 1...31 oder bereits vergeben.
- festgelegte Ein- und Ausgangsworte (EW/AW) unzulässig.

Fehlermeldungen können mit ESC quittiert werden.

Ändern (F2)
Markieren Sie den Kommentar des Feldbusteilnehmers, den Sie ändern möchten, und aktivieren Sie die Funktion *Ändern.* Wie beim Einfügen erscheint ein Fenster. Die Eintragungen können nun überschrieben werden.

Sowohl beim Einfügen als auch beim Ändern überprüft der Konfigurator, ob die maximale Teilnehmerzahl eingehalten wurde.

Löschen (F3):
Gelöscht werden kann der Feldbusteilnehmer, dessen Kommentar hell hinterlegt ist. Markieren Sie den Kommentar mit Hilfe der Cursor-Tasten oder mit der Maus.

Nach Aktivieren der Funktion *Löschen* erscheint in einem Fenster die aktuelle Teilnehmeradresse und die Frage:

Wollen Sie den Teilnehmer entfernen? (J/N)

SOLL-IST-Vergleich (F4):

VORSICHT:
Beim SOLL-IST-Vergleich findet eine Neu-Konfiguration des Feldbusses statt. Alle Feldbus-Ausgänge werden für ca. 2 s abgeschaltet.

Hierbei wird die IST-Konfiguration aus dem Steuerblock SF 3 ausgelesen und mit der am PC erstellten SOLL-Konfiguration verglichen. Folgendes wird auf Übereinstimmung mit der SOLL-Konfiguration überprüft:

- Name (Typ) des Teilnehmers.
- Einstellung der Feldbusadresse.
- korrekte Konfiguration der Ein- und Ausgangsworte.

Bei identischen Konfigurationen erhalten Sie eine Meldung in der Meldezeile. Treten Unstimmigkeiten beim Vergleich auf, erscheint nach Aktivieren dieser Funktion ein Meldefenster, in welchem die Abweichungen aufgelistet sind.

SOLL-IST-Vergleich ohne SOLL-Konfiguration:
Existiert keine SOLL-Konfigurationsdatei im Projektverzeichnis, wird die ausgelesene IST-Konfiguration als SOLL-Konfiguration übernommen. Die Datei enthält jedoch keine Kommentare, muß also mit dieser Angabe ergänzt werden.

Gehen Sie zum SOLL-IST-Vergleich wie folgt vor:

- Starten Sie den SOLL-IST-Vergleich mit der Taste F4. Bei Abweichungen erscheint folgendes Bild (Beispiel):

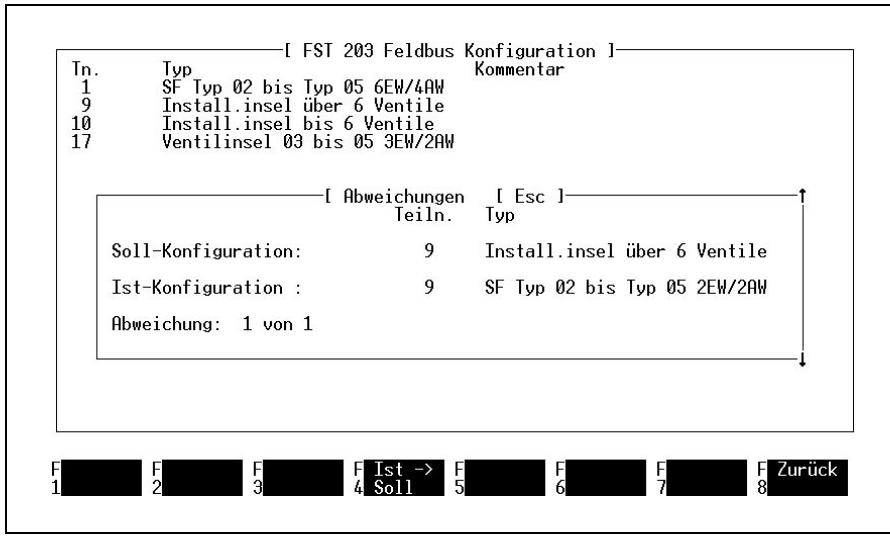

[FST 203 Feldbus Konfiguration]
Tn. Typ Kommentar
1 SF Typ 02 bis Typ 05 6EW/4AW
9 Install.insel über 6 Ventile
10 Install.insel bis 6 Ventile
17 Ventilinsel 03 bis 05 3EW/2AW
[Abweichungen [Esc]
Teiln. Typ
Soll-Konfiguration: 9 Install.insel über 6 Ventile
Ist-Konfiguration : 9 SF Typ 02 bis Typ 05 2EW/2AW
Abweichung: 1 von 1
F1 F2 F3 F4 Ist -> Soll F5 F6 F7 F8 Zurück

Bild 8.4: Beispiel eines SOLL-IST-Vergleichs mit Abweichungen

Im gezeigten Beispiel ist am Feldbus der Teilnehmer mit der Feldbusadresse 9 falsch eingetragen. Korrigieren Sie Abweichungen wie folgt:

- Eintrag in der Konfigurationsliste anpassen.
  Anmerkung:
  Mit der Funktion F4 kann der von der Steuerung erfaßte Feldbusteilnehmer (oder ein "Leer"-Eintrag) in die SOLL-Liste übernommen werden.

oder

- Feldbusadresse des Feldbusteilnehmers anpassen.

Wenn der SOLL-IST-Vergleich fehlerfrei beendet wurde, muß die SOLL-Konfiguration in die Steuerung geladen werden.

Konfiguration laden (F5):
Die mit dem Feldbuskonfigurator erstellte SOLL-Konfiguration wird geladen. Anschließend erfolgt ein SOLL-IST-Vergleich (siehe oben).

Wenn Sie die Steuerung einschalten, führt diese selbsttätig einen Vergleich zwischen IST- und SOLL-Konfiguration durch.

Das Ergebnis wird im Systemmerker FE 0 hinterlegt und kann per Anwenderprogramm ausgewertet werden. Dabei bedeuten:

FE 0 = 2	IST-Liste = SOLL-Liste
FE 0 = 3	IST-Liste <> SOLL-Liste
FE 0 = 4	Es liegt nur eine IST-Liste vor.

Konfiguration drucken (F6)
Mit der Funktionstaste (F6) kann ein Ausdruck der Feldbuskonfiguration erstellt werden.

Dateibefehle (F8):
Mit dieser Funktion können Sie den Feldbuskonfigurator wieder verlassen. Nach Aktivieren dieser Funktion erscheint das Fenster der Dateibefehle.

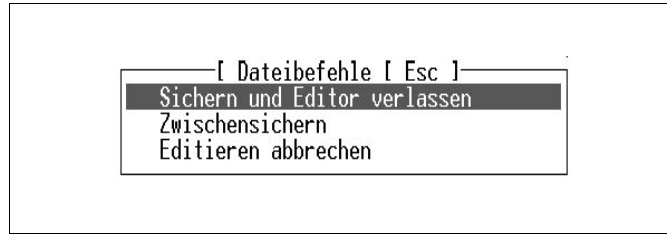


Abb. 8.5: Dateibefehle

Sichern und Editor verlassen:
Die für die Steuerung nötigen Konfigurationsdaten werden im aktuellen Projektverzeichnis unter dem Dateinamen 3C.CFG gespeichert. Anschließend gelangen Sie wieder in die Funktion FST-Konfigurator.

Zwischensichern:
Die Konfigurationsdatei wird lediglich gespeichert. Sie können anschließend mit der Eingabe fortfahren. Mit dieser Funktion können Sie eventuellen Datenverlusten vorbeugen.

Editieren Abbrechen:
Mit dieser Funktion gelangen Sie zurück zur FST-Konfiguration, ohne daß die Konfigurationsdatei gespeichert wird.

8.2 AS-i-Konfigurator

Der AS-i-Buskonfigurator dient zur komfortablen Projektierung und Inbetriebnahme des AS-i-Bussystems. Folgende Möglichkeiten stehen zu Verfügung:

- die Projektierung und das Speichern des konfigurierten AS-i-Bussystems am PC.
- AS-i-Adresse der Slaves zuweisen/ändern
- die Durchführung eines SOLL-IST-Vergleichs
- das Laden der Konfigurationsdaten vom PC in den Steuerblock SF 3

Nachdem Sie in der FST 200 ein Projekt angelegt haben, können Sie den AS-i-Buskonfigurator aufrufen und ein AS-i-Bussystem konfigurieren. Um den AS-i-Buskonfigurator aufzurufen, gehen Sie wie folgt vor:

- im Menü *"Dienstprogramme"* die Funktion *"Konfiguration"* aktivieren.
- die Funktion F6 *"Feldbus/AS-i"* drücken
- die Funktion F2 *"AS-i-Bus"* drücken (siehe Abb.8.6).

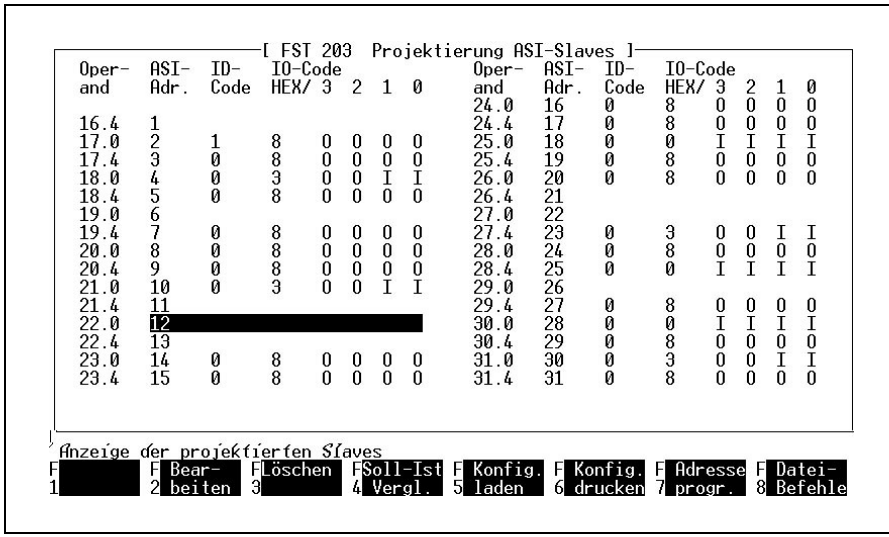


Abb. 8.6: Projektierung ASI-Slaves

Dieses Menü dient zur Projektierung der AS-i-Slaves (also der Festlegung von AS-i-Slave-Adresse, ID-Code und IO-Code). Sie können die Projektierung schon durchführen, bevor die AS-i-Hardware installiert ist. Das fertig projektierte AS-i-Netz wird dann für die Inbetriebnahme in den Steuerblock SF 3 geladen.

Gleichzeitig brauchen Sie diese AS-i-Slaveliste, um bei einem SOLL-IST-Vergleich einen Fehler im AS-i-Netz zu erkennen.

HINWEIS:
Bevor Sie F2 "Bearbeiten" oder F3 "Löschen" drücken: Wählen Sie über die AS-i-Adresse den zu bearbeitenden Slave aus.

Folgende Funktionen bietet die Maske "Projektierung AS-i-Slaves". Weitere Hinweise finden Sie in der SF 3 Beschreibung Register 6, Kapitel 6.4.

Bearbeiten (F2):
Mit dieser Taste wird ein Fenster geöffnet, in dem Sie den ausgewählten Slave bearbeiten können. Folgende Slave-Daten sind anzugeben

- ID-Code des AS-i-Slaves (Angabe hexadezimal)
- IO-Code des AS-i-Slaves (Angabe hexadezimal)
- I/O/B Eintrag für die vier AS-i-Datenbits
  I = Input/Eingang
  O = Output/Ausgang
  B = Bidirektional

Sie finden die benötigten Angaben für die AS-i-Slaves in Ihrer jeweiligen Slavebeschreibung.

Mit der Taste F1 wird jeder neue oder geänderte Slave in die SOLL-Liste eingetragen.

Löschen (F3):
Mit der Funktionstaste F3 wird ein angewählter Slave aus der Projektierungsliste gelöscht.

SOLL-IST-Vergleich (F4):

VORSICHT:
Beim SOLL-IST-Vergleich findet eine Neu-Konfiguration des Feldbusses statt. Die Steuerung geht in den Stop-Zustand.
Alle AS-i-Ausgänge werden abgeschaltet!

Für die Funktion "SOLL-IST-Vergleich" muß ein AS-i-Bussystem installiert und der AS-i-Master über den Steuerblock SF3 an den PC angeschlossen sein. Es werden die installierten AS-i-Slaves gelesen (IST) und mit den projektierten Slaves (SOLL) verglichen. Es erscheint folgendes Bild, siehe Abb. 8.7.

SOLL-IST-Vergleich ohne SOLL-Konfiguration:
Existiert keine SOLL-Konfigurationsdatei im Projektverzeichnis, wird die ausgelesene IST-Konfiguration als SOLL-Konfiguration übernommen. Die Datei enthält jedoch keine Kommentare, muß also mit dieser Angabe ergänzt werden.

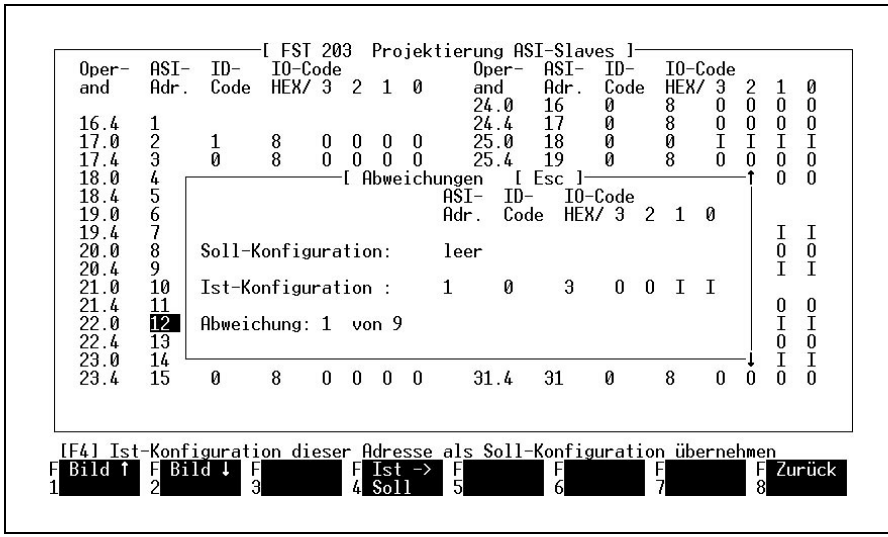


Abb. 8.7: SOLL-IST-Vergleich

Jede Abweichung beim SOLL-IST-Vergleich wird angezeigt. Mit der Funktionstaste F4 kann jede Abweichung (IST) einzeln als neue SOLL-Vorgabe in die Projektierungsliste übernommen werden.

Bei mehr als einem abweichenden Slave können Sie mit den Tasten F1 und F2 in der abweichenden Slave-Liste blättern und so die gewünschte Abweichung unverändert lassen. Mit F4 wird die Abweichung wiederum übernommen, und mit der Taste ESC können Sie den SOLL-IST-Vergleich abbrechen.

Konfig laden (F5):
Mit der Funktionstaste F5 wird die projektierte SOLL-Liste in das RAM des Steuerblocks SF 3 geladen.
Anschließend erfolgt ein SOLL-IST-Vergleich.

HINWEIS:
Erst wenn zum Abschluß der gesamten Inbetriebnahme die Daten der Steuerung aus dem RAM ausgelesen werden und das EEPROM programmiert wird, gelangen auch die Daten der AS-i-Busteilnehmer in das EEPROM des Steuerblocks SF 3.

Konfig drucken (F6):
Mit der Funktionstaste F6 können Sie die projektierten Slaves auf dem Drucker oder einer Datei zur Weiterverarbeitung in Ihrer Projektdokumentation ausdrucken.

Adresse programmieren (F7):
Mit dieser Funktionstaste gelangen Sie in das Menü *"Adressieren AS-i-Slaves"*, das nachfolgend beschrieben ist.

Datei Befehle (F8):
Die Taste F8 dient zum Speichern und/oder verlassen des AS-i-Konfigurationsmenüs.
Die für die Steuerung nötige Konfigurationsdaten werden beim Speichern im aktuellen Projektverzeichnis unter dem Dateinamen 3AS-i.CFG abgelegt.

8.2.1 Adressieren der AS-i-Slaves

Mit der Funktionstaste F7 "Adresse prog." gelangen Sie in das Menü zum Adressieren bereits installierter AS-i-Slaves. Sie können in diesem Menü:

- Bei einer Neuinstallation jeden AS-i-Slave einzeln an den AS-i-Bus anschließen und vom PC aus adressieren (ohne ein AS-i-Adressiergerät zu benutzen).
- Bereits adressierte AS-i-Slaves nachträglich vom PC aus umadressieren.
- Den Querbezug zur projektierten Liste auf einen Blick erfassen.

Nach dem Aufruf erscheint folgendes Bild:

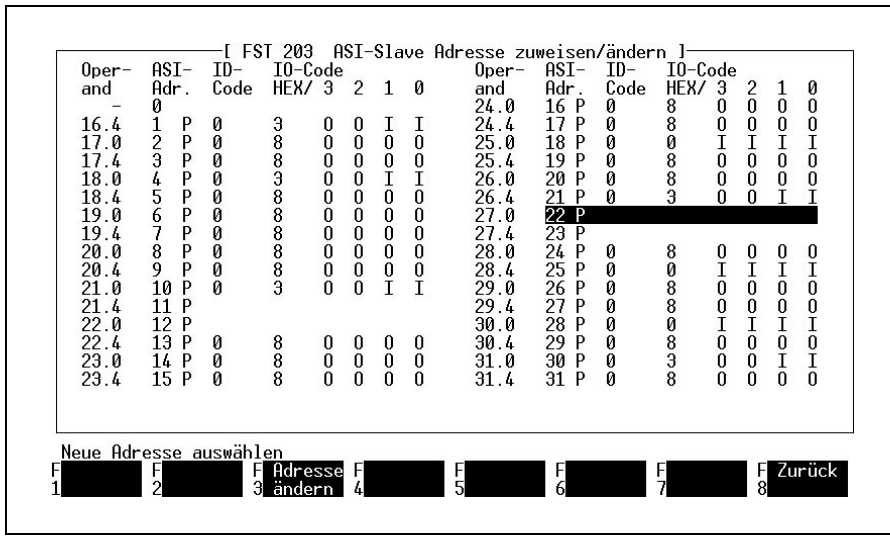


Abb. 8.8: AS-i-Buskonfigurator - AS-i-Slave Adresse zuweisen/ändern

SOLL ID/IO (F5):
Wenn in der angezeigten Slave-Liste ein Fragezeichen erscheint, wird die Funktion F5 "SOLL ID/IO" aktiv.

In diesem Fall sind ID- oder IO-Code des vorhandenen AS-i Slaves abweichend von denen des projektierten Slaves. Dies bedeutet:

- Installationsfehler des betreffenden Slaves oder
- falsch projektierter Slave.

Sie müssen die Abweichungen grundsätzlich korrigieren. Gehen Sie dazu wahlweise wie folgt vor:

- Entfernen Sie den falsch installierten Slave.
- Ersetzen Sie ihn durch den projektierten Slave-Typ, oder
- übernehmen Sie den installierten Slave in die projektierte SOLL-Liste. Rufen Sie hierzu das AS-i-Konfigurationsmenü ("Projektierung AS-i-Slaves") auf und führen Sie dort erneut einen SOLL-IST-Vergleich durch.

Übernehmen Sie dann mit F4 den abweichenden Slave. (Ein Beispiel dazu ist in der SF 3-Beschreibung,) Register 6.4).

Seite drucken (F6):
Mit der Funktionstaste F6 wird dieses Menü auf dem Drucker oder einer Datei zur Weiterverarbeitung in Ihrer Projektdokumentation ausgedruckt.

Zurück (F8):
Mit der Funktionstaste F8 gelangen Sie zurück ins Hauptmenü.

8.2.2 Menü "SF 3 Online-Betrieb

Sie können in diesem Menü zusätzlich zu den bekannten Funktionen:

- sich alle am AS-i-Bus installierten Slaves anzeigen lassen
- AS-i-Eingänge kontrollieren und AS-i-Ausgänge setzen
- Slave-Parameter an entsprechend geeignete AS-i-Slaves senden (über BAF als Makro oder im Terminal-Mode)

Nach dem Aufruf des Online-Betriebes aus dem Hauptmenü der FST 200 erscheint folgendes Bild:

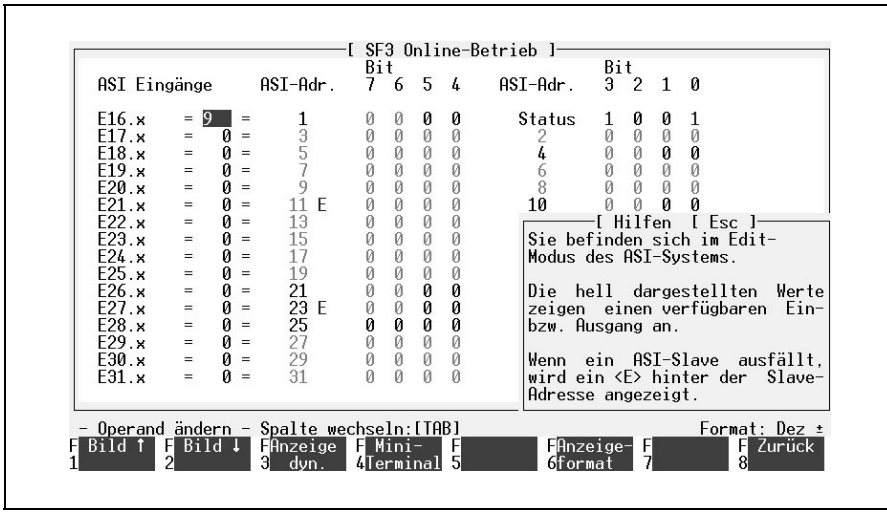

[SF3 Online-Betrieb]
ASI Eingänge
ASI-Adr.
Bit 7 6 5 4
ASI-Adr.
Bit 3 2 1 0
E16.x = 9 = 1 0 0 0 0 Status 1 0 0 1
E17.x = 0 = 3 0 0 0 0 2 0 0 0 0
E18.x = 0 = 5 0 0 0 0 4 0 0 0 0
E19.x = 0 = 7 0 0 0 0 6 0 0 0 0
E20.x = 0 = 9 0 0 0 0 8 0 0 0 0
E21.x = 0 = 11 E 0 0 0 0 10 0 0 0 0
E22.x = 0 = 13 0 0 0 0
E23.x = 0 = 15 0 0 0 0
E24.x = 0 = 17 0 0 0 0
E25.x = 0 = 19 0 0 0 0
E26.x = 0 = 21 0 0 0 0
E27.x = 0 = 23 E 0 0 0 0
E28.x = 0 = 25 0 0 0 0
E29.x = 0 = 27 0 0 0 0
E30.x = 0 = 29 0 0 0 0
E31.x = 0 = 31 0 0 0 0
[Hilfen [Esc]
Sie befinden sich im Edit-Modus des ASI-Systems.
Die hell dargestellten Werte zeigen einen verfügbaren Ein- bzw. Ausgang an.
Wenn ein ASI-Slave ausfällt, wird ein <E> hinter der Slave-Adresse angezeigt.
- Operand ändern - Spalte wechseln:[TAB]
Format: Dez ±
F1 Bild ↑
F2 Bild ↓
F3 Anzeige dyn.
F4 Mini-Terminal
F5
F6 Anzeige-format
F7
F8 Zurück

Abb. 8.9: Online-Betrieb, Beispiel ASI-Eingänge

ACHTUNG
Setzen Sie im Online-Betrieb nur Ausgänge, deren Wirkung Sie kennen!

Stellen Sie sicher, daß beim Ein- und Ausschalten der Ausgänge keine Gefahr für Mensch und Maschine besteht. Bei eingeschalteter Anlage reagieren die Ausgänge sofort auf Ihre Bildschirmeingänge.

Blättern Sie bei mehreren EAs mit F1/F2 so lange, bis Sie die Anzeige der AS-i-EAs erreichen. (siehe auch Kapitel 7.3 "Online-Betrieb").

Die AS-i-Ausgänge werden dann wie die lokalen Ausgänge gesetzt oder gelöscht.

Anhang A Anweisungsliste

In diesem Anhang sind alle Eigenschaften beschrieben, die sich auf die Anweisungsliste des Steuerblocks SF 3 bzw. auf spezielle Eigenschaften dieser Steuerung beziehen. Dies sind:

- gültige Operationen
- zulässige Operanden und deren Bereiche
- Multitasking
- Syntax

A.1 Befehlsliste der FST 200 AWL

Hier sind alle Operationen und Operanden aufgeführt, die Sie unter Zuhilfenahme der FST-Software in ein AWL-Programm eintragen können.

Unter A.1.1 (Liste der Operationen) finden Sie alle Operationen aufgelistet, die in einem Anweisungslistenprogramm möglich sind. Zusätzlich erhalten Sie eine kurze Erläuterung dieser Operationen.

Unter A.1.2 (Liste der Operanden) sehen Sie alle für die Steuerung SF 3, FPC 202 C gültigen Operanden und deren Wertebereich. Zusätzlich erhalten Sie Informationen über die Art des jeweiligen Operanden (Ein- bzw. Mehrbit).

A.1.1 Liste der Operationen

SCHRITT	Für Ablaufprogramme; eine symbolische Schrittmarke ist erlaubt.
WENN	Einleitung eines Bedingungsteils
DANN	Einleitung eines Ausführungsteils, wenn die Bedingung unter WENN erfüllt ist.
SONST	Einleitung eines alternativen Ausführungsteils, falls die Bedingung unter WENN nicht erfüllt ist.
NOP	Leere Operation (Freihalter)
BAFn	Funktionsbaustein-Aufruf (BAF0 ... BAF255)
BAPn	Programmbaustein-Aufruf (BAP0 ... BAP15)
SP NACH	Sprung auf eine Schrittmarke. Anweisung folgt in einem DANN- bzw. SONST-Teil
SETZE	Einbit-Operanden werden log. 1 gesetzt, Timer, Zähler bzw. Programme werden gestartet. Anweisung folgt im DANN- bzw. SONST-Teil. Dies ist ein speichernder Befehl.
RESET	Einbit-Operanden werden log. 0 gesetzt, Timer, Zähler bzw. Programme werden gestoppt. Anweisung folgt im DANN- bzw. SONST-Teil. Dies ist ein speichernder Befehl.
LADE	Damit werden Ein- und Mehrbit-Funktionseinheiten und Konstanten in den Akkumulator geladen. Die Anweisung folgt im DANN- bzw. SONST-Teil.
SWAP	Im Mehrbit-Akkumulator wird das höherwertige Byte mit dem niederwertigen ausgetauscht.
SHL	Im Mehrbit-Akkumulator werden alle Bits um eine Stelle nach links verschoben. Links herausgeschobene Bits sind verloren.
SHR	Im Mehrbit-Akkumulator werden alle Bits um eine Stelle nach rechts verschoben. Rechts herausgeschobene Bits sind verloren.
ROL	Im Mehrbit-Akkumulator werden alle Bits in die linke Richtung rotiert; d.h. das letzte Bit wird zum ersten, das vorletzte zum letzten, usw.
ROR	Im Mehrbit-Akkumulator werden alle Bits in die rechte Richtung rotiert; d.h. das erste Bit wird zum letzten, das zweite zum ersten, usw.
PW	bewirkt einen Prozessorwechsel; wird als Programmabschluß gesetzt.
DUD	Wandelt den Inhalt des Mehrbit-Akkumulators von Dual- in Dezimalcode um.
DED	Wandelt den Inhalt des Mehrbit-Akkumulators von Dezimal- in Dualcode um.

(	Klammer auf; beginnt eine Zusammenfassung von mehreren Anweisungen.
+	arithmetischer Befehl zur Addition; auch als Vorzeichen für Konstante.
-	arithmetischer Befehl zur Subtraktion; auch als Vorzeichen für Konstante.
*	arithmetischer Befehl zur Multiplikation
/	arithmetischer Befehl zur Division
<	arithmetischer Vergleich (kleiner als ...)
<=	arithmetischer Vergleich (kleiner als oder gleich ...)
=	arithmetischer Vergleich (gleich ...)
=>	arithmetischer Vergleich (größer als oder gleich ...)
>	arithmetischer Vergleich (größer als ...)
<>	arithmetischer Vergleich (ungleich zu ...)
)	Klammer zu; beendet eine Zusammenfassung von mehreren Anweisungen.
UND	logischer Befehl zur bitweisen UND-Verknüpfung
ODER	logischer Befehl zur bitweisen ODER-Verknüpfung
EXOR	logischer Befehl zur bitweisen exklusiven ODER-Verknüpfung
NACH	Überträgt bei Kombination mit LADE Operand 1 nach Operand 2.
SCHIEBE	Tauscht den danach angegebenen Einbit-Operand mit dem Wert im Einbit-Akkumulator aus.
ZV	Mehrbit-Operanden werden hiermit in ihrem Wert um eins vergrößert (inkrementiert).
ZR	Mehrbit-Operanden werden hiermit in ihrem Wert um eins vermindert (dekrementiert).
MIT	Bei Bausteinaufrufen leiten Sie damit die Parameterübergabe ein (BAPn ... MIT ...).
N	Negation; negiert Operanden, d.h. sie werden auf log. 0 abgefragt.
KPL	Komplementiert Mehrbit-Operanden nach der Methode des 2er-Komplements.
INV	Komplementiert Mehrbit-Operanden nach der Methode des 1er-Komplements.

A.1.2 Liste der Operanden

In dieser Liste sind alle Operanden mit ihren Bereichen eingetragen. Beachten Sie dabei ihre Art (Ein- oder Mehrbit).

Merker:

Operationen: abfragen, setzen, zuweisen	
M0.0 bis M31.15	Einbit

Die Eingabe M0 bis M15 wird in der Belegliste ergänzt um

M0.0

bis

M0.15.

Merkerworte:

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen	
MW0 bis MW31	Mehrbit

Eingang:

Operationen: abfragen	
E0.0 - E31.7	Einbit, lokale Eingänge (incl. CP, AS-i)
E0.0.0 - E0.15.7	Einbit, Diagnose-Eingänge
E1.0.0 - E31.15.7	Einbit, Feldbus-Eingänge (8 Bit)
E1.0.0 - E31.7.15	

Eingangsworte:

Operationen: laden, vergleichen	
EW0 - EW31	Mehrbit, lokale Eingänge (incl. CP, AS-i)
EW0.0 - EW31.15	Mehrbit, Diagnose- und Feldbus-Eingänge (8 Bit)
EW1.0 - EW31.7	Mehrbit, Feldbus-Eingänge (16 Bit)

Ausgang:

Operationen: abfragen, setzen, zuweisen	
A0.0 - A31.7	Einbit, lokale Ausgänge (incl. CP, AS-i)
A0.0.0 - A0.15.7	Einbit, Diagnose-Ausgänge
A1.0.0 - A31.15.7	Einbit, Feldbus-Ausgänge (8 Bit)
A1.0.0 - A31.7.15	Einbit, Feldbus-Ausgänge (16 Bit)

Ausgangsworte:

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen	
AW0 - AW31	Mehrbit, lokale ausgänge (incl. CP, AS-i)
AW0.0 - AW31.15	Mehrbit, Diagnose- und Feldbus-Ausgänge (8 Bit)
AW1.0 - AW31.7	Mehrbit, Feldbus-Ausgänge (16 Bit)

Timer:

Operationen:	Einbit: abfragen, starten, stoppen Mehrbit: laden, vergleichen
T0 bis T31	Timerzustand, Impulstimer, Einbit
TW0 bis TW31	Timerwort, Mehrbit
TV0 bis TV31	Timervorwahl, Mehrbit Vorwahlwert: 0.00 bis 655.35s

Zähler:

Operationen:	Einbit: abfragen, setzen, rücksetzen Mehrbit: laden, vergleichen, zuweisen
Z0 bis Z31	Zählerzustand, Einbit
ZW0 bis ZW31	Zählerwort, Mehrbit
ZV0 bis ZV31	Zählervorwahl, Mehrbit Vorwahlwert: dezimal +/-: -32768 bis +32767 dezimal +: 0 bis 65535 hexadezimal: $0000 bis $FFFF

Konstante:

Operationen:	laden, vergleichen
Knnnnn	Mehrbit Wertebereich: dezimal +/-: -32768 bis +32767 dezimal +: 0 bis 65535 hexadezimal: $0000 bis $FFFF

Register:

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen	
R0 bis R127	Mehrbit Wertebereich: dezimal +/-: -32768 bis +32767 dezimal +: 0 bis 65535 hexadezimal: $0000 bis $FFFF

Funktionseinheit:

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen	
Bei SF 3 FE0 bis FE4095	Sonderfunktionseinheit Bausteinparameter

Programm:

Operationen: abfragen, setzen, laden	
P0 bis P15	Einbit

Fehler:

Operationen: abfragen, löschen	
F FW	Einbit Mehrbit

Indexregister:

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen für indizierte Adressierung	
x, y	Mehrbit

A.1.3 Syntax der Eintragungen

Operand	Adreß-Schlüssel	
Ew.b Aw.b Ef.w.b Af.w.b EWw AWw EWf.w AWf.w	f = w = b =	Feldbusteilnehmer-Nr. Wort-Nummer Bit-Nummer
Mw.b MWw	w = b =	Merkerwort-Nummer Bit-Nummer
Pp	p =	Programm-Nummer

Timervorwahl:
Die Werte in Timervorwahlen beziehen sich auf Hundertstelsekunden
z.B. TV=125 ... Timervorwahl ist 1,25 Sekunden).

Sie können die Timervorwahl auch als Realzeit eintragen
z.B.: 123,45s.

A.2 Multitasking bei der programmierbaren Ventilinsel mit Steuerblock SF 3

Die SF 3 besitzt ein multitasking-fähiges Betriebssystem. Somit lassen sich auf einem Prozessor mehrere Tasks gleichzeitig bearbeiten. Eine Task ist ein einzelner Bearbeitungszyklus; also bei einem AWL-Programm ein Schritt.

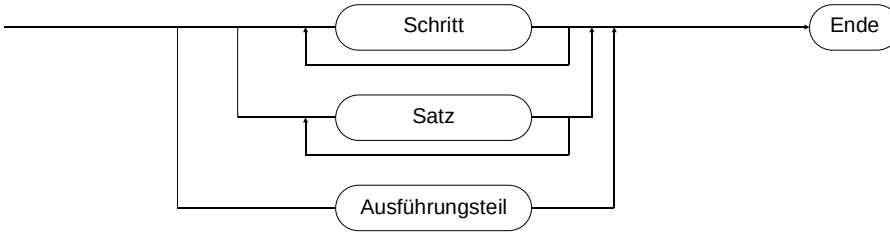
Bemerkung für Bausteine:
Rufen Sie anstatt eines weiteren Programms einen Programm- oder Funktionsbaustein auf, tritt der Baustein anstelle des nächsten Schrittes. Erst wenn der Baustein komplett abgearbeitet ist, wird das aufrufende Programm an der Unterbrechungsstelle fortgesetzt.

Das Multitaskingverfahren ist in der SF-3-Beschreibung "Elektronik" ausführlich beschrieben.

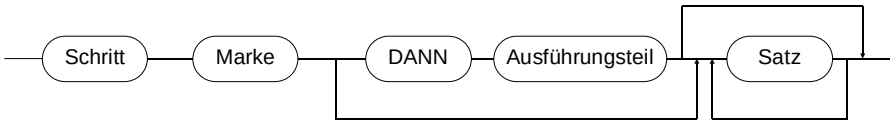
A.3 Syntax des Steuerungsprogramms in Anweisungsliste

Als letzten Punkt dieses Anhangs finden Sie alle AWL-Diagramme in programmtechnischer Reihenfolge untereinander dargestellt. Sie sollen Ihnen als Anwender der Anweisungsliste zur Unterstützung bei der Programmerstellung dienen.
Die Wertebereiche der einzelnen Operanden entnehmen Sie bitte dem Anhang A.1.2.

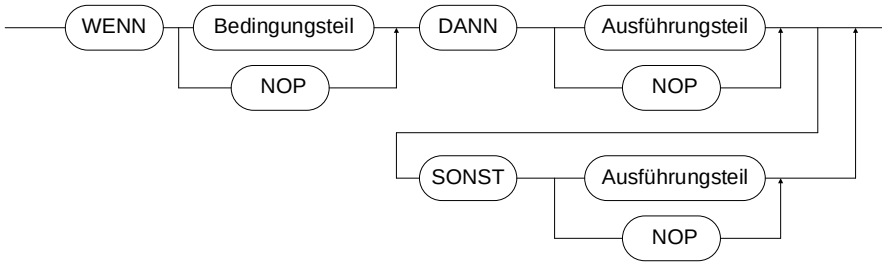
Anweisungslisten-Programm:



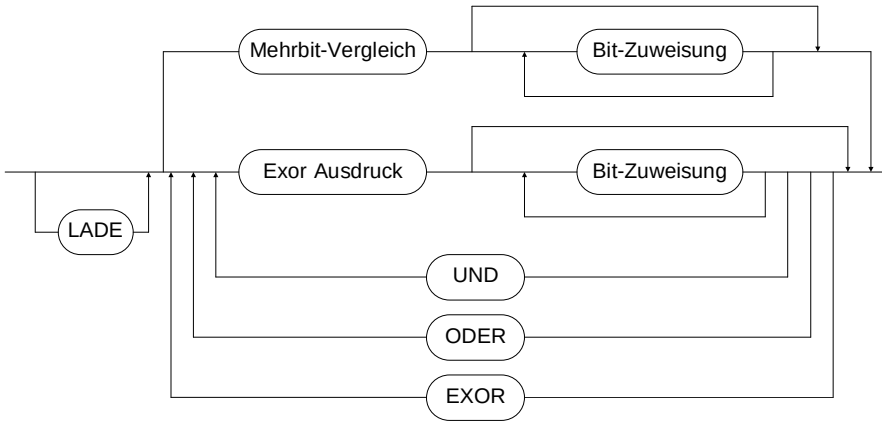
Schritt:



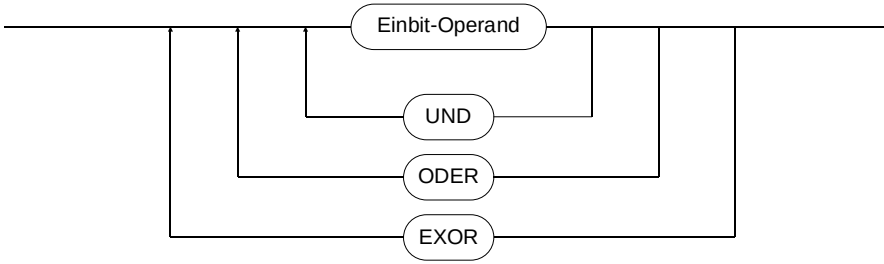
Satz:



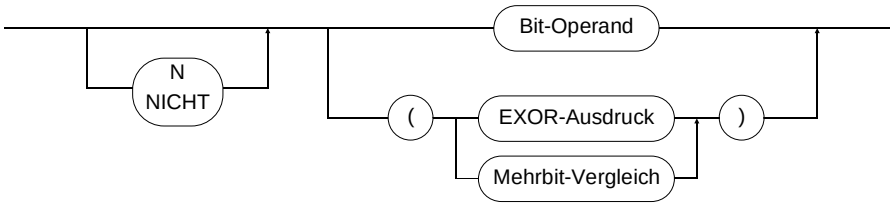
Bedingungsteil:



EXOR-Ausdruck:

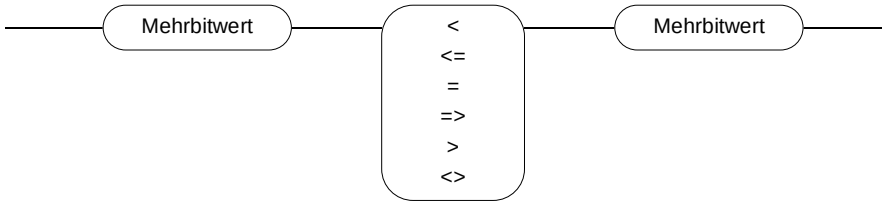


Einbit-Operand:

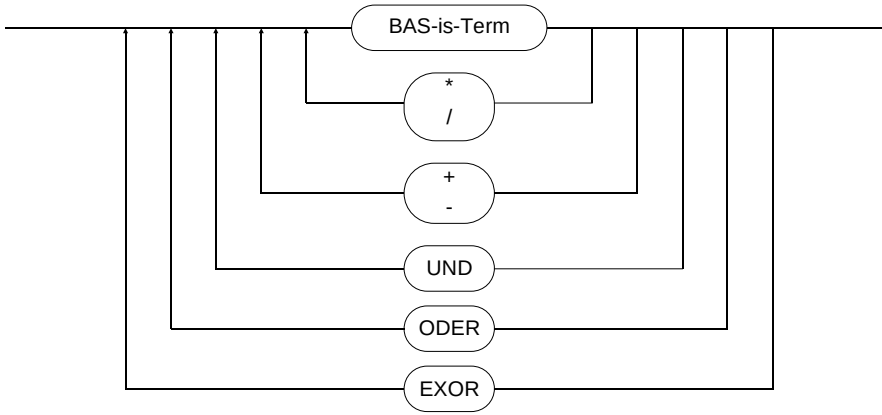


Bit-Operand:

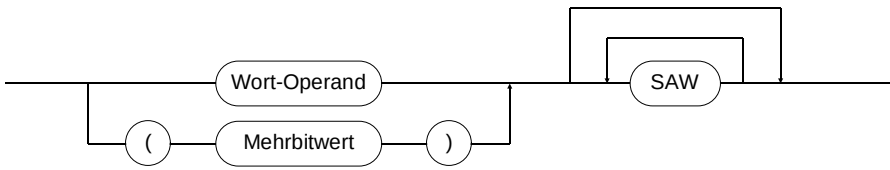
Mehrbit-Vergleich:



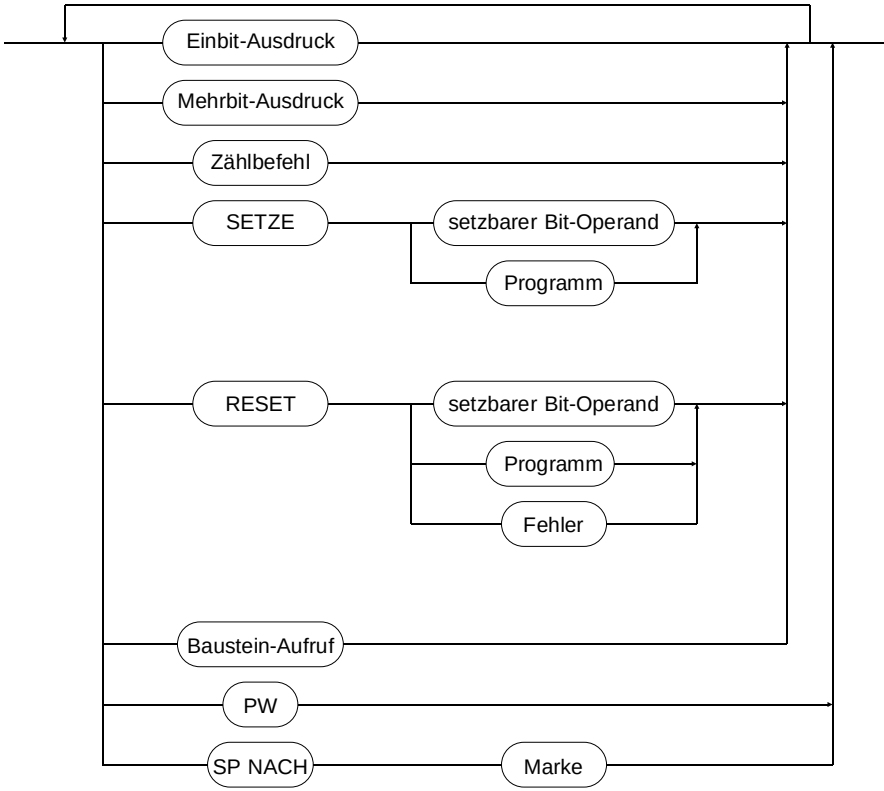
Mehrbitwert:



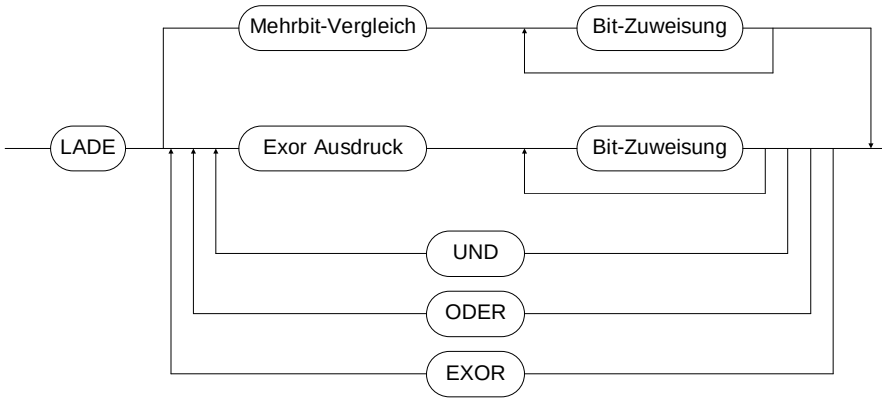
Basis-Term:



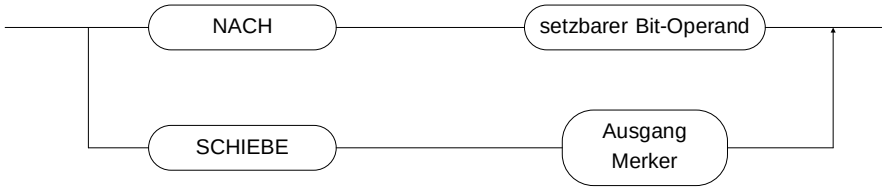
Ausführungsteil:



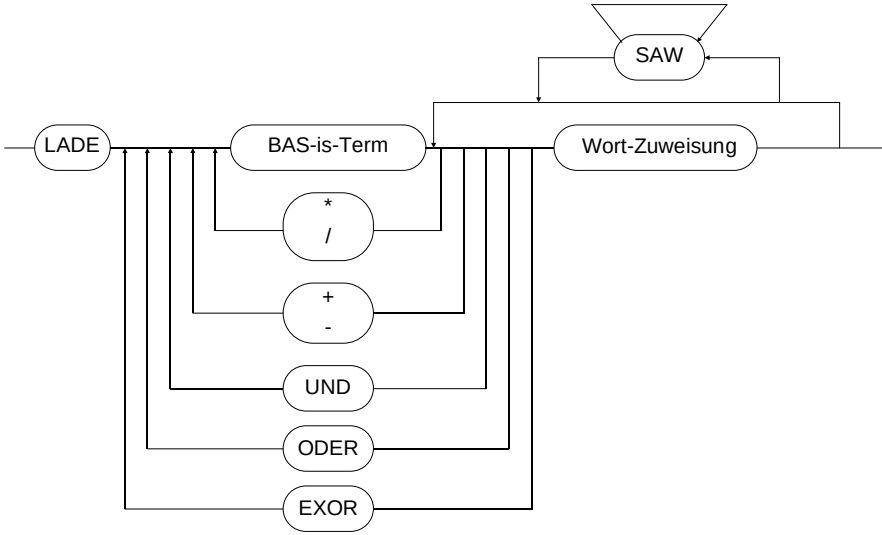
Einbit-Ausdruck:



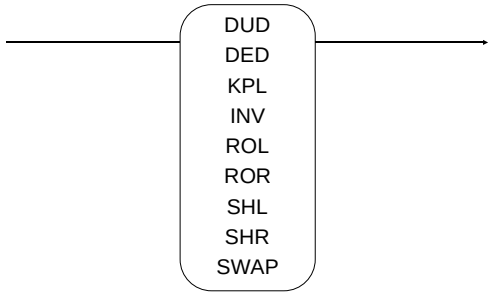
Bit-Zuweisung:



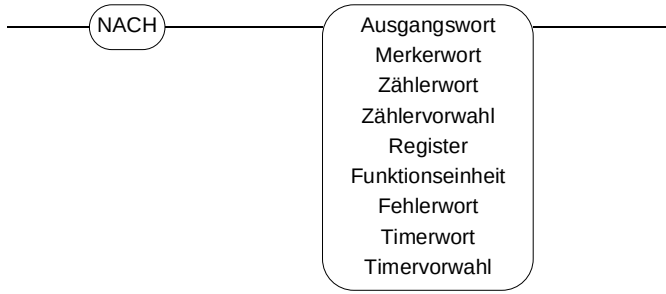
Mehrbit-Ausdruck:



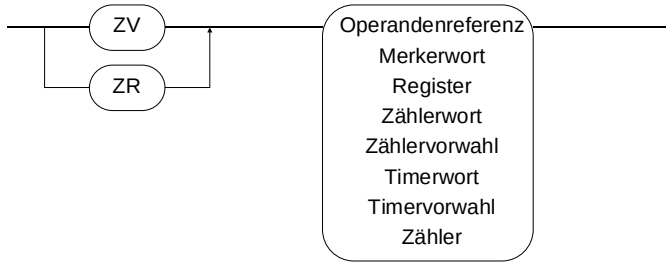
SAW (Sonderanweisungen):



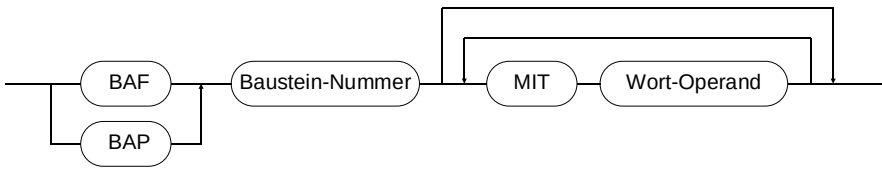
Wort-Zuweisung:



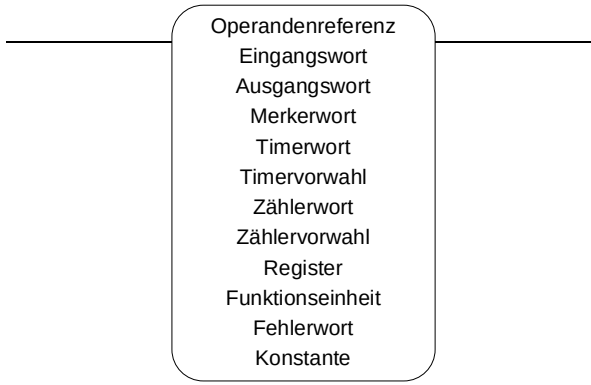
Zählbefehl:



Baustein-Aufruf:

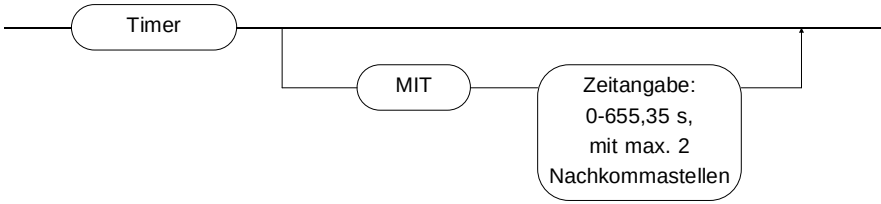


Wort-Operand:



setzbarer Bit-Operand:

Timer-Funktion (nur Compiler-Version):



A.4 Beispielprogramm

Mit diesem Beispielprogramm können Sie die Eingabe eines Anweisungslistenprogramms nachvollziehen. Im Anschluß daran drucken Sie es aus, laden es in die Steuerung und testen es mit Hilfe der AWL-Zustandsanzeige durch.

Folgendes Steuerungsprogramm ist nur bedingt für einen echten Einsatz geeignet ist. Damit es nicht zu umfangreich wird, sind nur sieben Eingänge verwendet. Außerdem sind manche notwendigen Funktionen zusammengefaßt bzw. einfach entsprechend vorbesetzt.

A.4.1 Aufbau des Steuerungsprogramms

Das Beispielprogramm besteht aus zwei AWL-Programmen:

- einem Programm zum Prozeßablauf (P0) mit
  - Initialisierung
  - Verteiler (Richten oder Automatik)
  - Automatik-Programm
  - Richt-Programm,
- einem Programm zur NOT-AUS-Überwachung (P7).

Im Prozeßablauf soll vereinfacht eine Bohreinrichtung realisiert werden.

A.4.2 Prozeßablauf (P0)

Initialisierung (Schritt 1):
Hier wird die Blinkfrequenz zur NOT-AUS-Anzeige (0,5 sec) und die Zählervorwahl für die Stückzahl (10) eingestellt. Gleichzeitig wird die Anzeige des Zählerstandes auf 0 zurückgestellt, der Merker für Werkstück vorhanden gesetzt und das Überwachungsprogramm aktiviert. Prozeßablauf und Überwachungsprogramm laufen jetzt quAS-i-parallel, d.h. es findet ein Taskwechsel statt.

Verteiler Richten - Automatik (Schritt 2):
Dieser Schritt dient als Programmverteiler. In Abhängigkeit des Schalters Richten - Automatik soll das Programm bei Schritt 20 oder Schritt 10 weiterarbeiten. Ist der NOT-AUS-Schalter betätigt, bleibt das Programm in diesem Schritt.

Automatik-Programm (Schritt 10-14):
Zufuhr und Ausstoß des Werkstücks sind dadurch ersetzt, daß angenommen wird, es sei ein Werkstück vorhanden. Wird der Schalter Start (in Schritt 2) betätigt, fährt der Spannzylinder aus, um das Werkstück festzuhalten. Hat dieser seine Endposition erreicht, wird - vereinfacht - die Bohreinrichtung vorbewegt (Achtung, doppelt wirkender Zylinder). Nach Erreichen der Endposition nimmt sie sofort wieder ihre Grundstellung ein. Dabei wird der Zählerinhalt des Zählers für die Stückzahl um eins erhöht. Jetzt geht der Spannzylinder ebenfalls wieder in seine Ausgangslage. Der Vorgang beginnt von neuem, bis zehn Werkstücke bearbeitet wurden. In diesem Fall wird wieder die Initialisierung aufgerufen.

Richt-Programm (Schritt 20 - 21):
Das Richt-Programm führt die Maschine in ihre Grundstellung zurück und löscht die Anzeigen *Start* und *Automatik*. Dann wird ebenfalls neu initialisiert.

A.4.3 Überwachungsprogramm

Dieses Programm überprüft mit jeder Task, ob der NOT-AUS-Raster gedrückt wurde oder nicht. Im NOT-AUS-Fall wird der Blinkausgang dadurch aktiviert, daß ständig sein Inhalt negiert wird. Ein zweiter Ausgang zeigt durch Dauerleuchten den NOT-AUS-Fall an.

Jetzt können Sie vom Verteiler aus entscheiden, ob der Prozeßablauf (P0) von Grund auf neu gestartet werden soll oder ob der Prozeß an der Unterbrechungsstelle weitermacht.

A.5 Belegliste

In der Belegliste sehen Sie die Zuordnung der Bedien- und Anzeigeelemente zu den Ein- und Ausgängen.

A0.0	Anzeige Start
A0.1	Anzeige AUTOMATIK
A0.2	Anzeige NOT-AUS
A0.3	
A0.4	Blinkausgang für NOT-AUS
A0.5	Spannzylinder (0=eingefahren)
A0.6	Bohreinrichtung zurück
A0.7	Bohreinrichtung vor
E0.0	1=Richten / 0=Automatik
E0.1	Start-Taste
E0.2	NOT-AUS-Raster (0=betätigt)
E0.3	Spannzylinder eingefahren
E0.4	Spannzylinder ausgefahren
E0.5	Bohrvorgang Grundstellung
E0.6	Bohrvorgang Endstellung
E0.7	
M0.0	1=Werkstück vorhanden
P0	Prozeßablauf
P7	Überwachung
T0	Blinkfrequenz
TV0	Zeitdauer für Lampe an
Z0	Zähler für Stückzahl
ZV0	Stückzahl-Vorgabe
ZW0	Stückzahl-Überwachung

A.6 Programmlisting

Prozeßablauf (P0)

```
0001  SCHRITT 1                (1)       "Initialisierung
0002    WENN                   NOP
0003    DANN        LADE       K50
0004                  NACH     TV0       'Zeitdauer für Lampe an
0005                LADE       K10
0006                  NACH     ZV0       'Stückzahl-Vorgabe
0007                SETZE      Z0        'Zähler für Stückzahl
0008                LADE       ZW0       'Stückzahl-Überwachung
0009                  NACH     AW1       "Anzeige des Zählerstandes
0010                SETZE      M0.0      '1=Werkstück vorhanden
0011                SETZE      P7        'NOT-AUS-Überwachung
0012
      ===================================
0013  SCHRITT 2                (2)       "Verteiler (Richten - Automatik)
0014    DANN        RESET      A0.0      'Anzeige START
0015                RESET      A0.1      'Anzeige AUTOMATIK
0016    WENN                   E0.0      '1=Richten / 0=Automatik
0017                UND        E0.1      'START-Taste
0018                UND    N   A0.2      'Anzeige NOT-AUS
0019    DANN        SETZE      A0.0      'Anzeige START
0020                SP NACH    20
0021    WENN            N      E0.0      '1=Richten / 0=Automatik
0022                UND        E0.1      'START-Taste
0023                UND    N   A0.2      'Anzeige NOT-AUS
0024    DANN        SETZE      A0.0      'Anzeige START
0025                SETZE      A0.1      'Anzeige AUTOMATIK
0026                SP NACH    10
0027
      ===================================
0028  SCHRITT 10               (3)       "Automatikprogramm
0029    WENN                   A0.2      'Anzeige NOT-AUS
0030    DANN        SP NACH    2
0031    WENN                   M0.0      'START-Taste
0032                UND    N   A0.2      'Anzeige NOT-AUS
0033    DANN        SETZE      A0.5      'Spannzylinder (0=eingefahren)
0034
      ===================================
```

```
0035  SCHRITT 11                (4)
0036    WENN                    A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0037    DANN      SP NACH       2
0038    WENN                    E0.4    'Spannzylinder ausgefahren
0039              UND    N      A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0040    DANN      RESET         A0.6    'Bohreinrichtung zurück
0041              SETZE         A0.7    'Bohreinrichtung vor
0042
        ====================================

0043  SCHRITT 12                (5)
0044    WENN                    A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0045    DANN      SP NACH       2
0046    WENN                    E0.6    'Bohrvorgang Endstellung
0047              UND    N      A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0048    DANN      RESET         A0.7    'Bohreinrichtung vor
0049              SETZE         A0.6    'Bohreinrichtung zurück
0050              ZV            Z0      'Zähler für Stückzahl
0051              LADE          ZW0     'Stückzahl-Überwachung
0052                NACH        AW1
0053
        ====================================
0054  SCHRITT 13                (6)
0055    WENN                    A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0056    DANN      SP NACH       2
0057    WENN                    E0.5    'Bohrvorgang Grundstellung
0058              UND    N      A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0059    DANN      RESET         A0.5    'Spannzylinder (0=eingefahren)
0060
        ====================================
0061  SCHRITT 14                (7)
0062    WENN                    A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0063    DANN      SP NACH       2
0064    WENN                    E0.3    'Spannzylinder eingefahren
0065              UND           M0.0    '1=Werkstück vorhanden
0066              UND    N      A0.2    'Anzeige NOT-AUS
0067              UND           Z0      'Zähler für Stückzahl
0068    DANN      SP NACH       10
0069    WENN             N      Z0      'Zähler für Stückzahl
```

```
0070   DANN        RESET       A0.0      'Anzeige START
0071               RESET       A0.1      'Anzeige AUTOMATIK
0072               SP NACH     1
0073
       ====================================
0074   SCHRITT 20              (8)       "Richtprogramm
0075    WENN                   NOP
0076    DANN        RESET      A0.7      'Bohreinrichtung vor
0077                SETZE      A0.6      'Bohreinrichtung zurück
0078
       ====================================
0079   SCHRITT 21              (9)
0080    WENN                   E0.5      'Bohrvorgang Grundstellung
0081    DANN        RESET      A0.5      'Spannzylinder (0=eingefahren)
0082                RESET      A0.1      'Anzeige AUTOMATIK
0083                RESET      A0.0      'Anzeige START
0084                SP NACH    1
0085
```

Überwachungsprogramm (P7)

```
0001   SCHRITT 100             (1)       "NOT-AUS-Überwachung
0002    WENN                   E0.2      'NOT-AUS-Raster (0=betätigt)
0003    DANN        RESET      A0.4      'Blinkausgang für NOT-AUS
0004                RESET      A0.2      'Anzeige NOT-AUS
0005    WENN            N      E0.2      'NOT-AUS-Raster (0=betätigt)
0006                UND  N     T0        'Blinkfrequenz
0007    DANN        LADE N     A0.4      'Blinkausgang für NOT-AUS
0008                 NACH      A0.4      'Blinkausgang für NOT-AUS
0009                SETZE      T0        'Blinkfrequenz
0010                SETZE      A0.2      'Anzeige für NOT-AUS
0011    WENN                   NOP
0012    DANN        PW
0013
```

Anhang B Kontaktplan

B.1 Operationen und Operanden der FST200-KOP

In diesem Anhang erhalten Sie einen Überblick über die möglichen Operationen in einem KOP-Programm und die zulässigen Operanden der SF 3.

In Anhang B 1.1 ist die Wirkungsweise und der Wirkungsbereich (Operanden) der KOP-Befehle aufgeführt.

In Anhang B 1.2 finden Sie eine Listen über die zulässigen Operanden der SF 3.

B.1.1 Operationen eines KOP-Programms

Schließerkontakt:

Operand ——] [——	Wirkung: Der Einbit-Operand wird abgefragt, und bei 1-Signal wird der Schließer durchgeschaltet.
Operand: Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines beliebigen Einbit-Operanden (siehe Operandenliste in B1.2). Er wird über dem Kontaktsymbol eingetragen (siehe Abschnitt 5.3.1).	

Öffnerkontakt:

Operand ——]/[——	Wirkung: Der Einbit-Operand wird abgefragt, und bei 0-Signal wird der Öffner durchgeschaltet.
Operand: Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines beliebigen Einbit-Operanden (siehe Operandenliste in B1.2). Er wird über dem Kontaktsymbol eingetragen (siehe Abschnitt 5.3.1).	

Sprungzielmarke:

Marke —[L]—	Wirkung: Die Sprungzielmarke kennzeichnet einen Strompfad als Sprungadresse.
Marke: Marke kann ein beliebiger bis zu neun Zeichen langer Name sein. Dieser muß mit einem Buchstaben beginnen. Zwischen Groß- und Kleinschreibung wird dabei nicht unterschieden (siehe auch Abschnitt 5.3.7).	

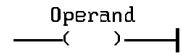
Vergleichsbox:

Operand1 —| > =|— Operand2	Wirkung: Der Inhalt der Operanden 1 und 2 wird entsprechend der gewählten Vergleichsoperation überprüft.
Operand: Als Operand können Sie die symbolische oder absolute Bezeichnung eines beliebigen Mehrbit-Operanden eintragen (siehe Operandenliste in B1.2). Maximal dürfen fünf Vergleichsboxen je Strompfad eingetragen werden (siehe 5.3.2).	

Mögliche Vergleichsoperationen sind:

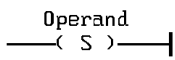
Operand 1 = (gleich) Operand 2
Operand 1 > (größer) Operand 2
Operand 1 < (kleiner) Operand 2
Operand 1 >= (größer oder gleich) Operand 2
Operand 1 <= (kleiner oder gleich) Operand 2
Operand 1 <> (ungleich) Operand 2

Spule:

	Wirkung: Der im Bedingungsteil ermittelte Wert wird zugewiesen bzw. negiert zugewiesen.

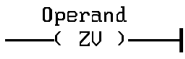
Operand:
Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines Einbit-Operanden. Der Initialisierungsmerker (MI), Eingänge (E), Programme (P) und Fehler (F) können jedoch nicht über dieses Spulensymbol angesprochen werden (siehe Operandenliste in B1.2).

Spule: (speichernd)

	Wirkung: Ist der Bedingungsteil erfüllt, wird der Operand speichernd gesetzt bzw. zurückgesetzt. --(S)--Setzen; --(R)--Rücksetzen;

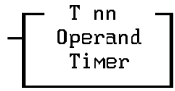
Operand:
Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines Einbit-Operanden. Der Initialisierungsmerker (MI) und Eingänge (E) können jedoch nicht über das Spulensymbol angesprochen werden. Fehler (F) können nur zurückgesetzt und nicht gesetzt werden (siehe Operandenliste in B1.2). Für die Operanden P, Z, F und T tritt die implizite Flankenerkennung in Kraft.

Spule: (Zählen)

	Wirkung: Der Inhalt des Mehrbit-Operanden wird um eins erhöht (ZV) bzw. erniedrigt (ZR). --(ZV)-- vorwärts--;(ZR)- rückwärts;

Operand:
Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines Mehrbit-Operanden. Dabei darf es sich jedoch nicht um Eingangsworte handeln (siehe Operandenliste in B1.2). Auch ein Zähler-Einbit-Operand (z.B. Z1) ist erlaubt, wobei das Zählerwort (z.B. ZW1) erhöht bzw. erniedrigt wird.

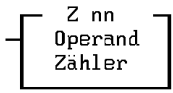
Timerbox:



Wirkung:
Der mit nn benannte Timer (T) wird initialisiert und gestartet.
nn = 0 bis 31

Operand:
Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines beliebigen Mehrbit-Operanden (siehe Operandenliste in A1.2) oder eine absolute Zeitangabe die in 0,01s Schritten angegeben wird. Diese kann im Bereich von 0,00s bis 655,35s liegen.

Zählerbox:

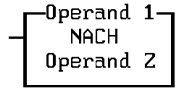


Wirkung:
Der mit nn benannte Zähler (Z) wird initialisiert.
nn = 0 bis 31

Operand:
Operand ist die symbolische oder absolute Bezeichnung eines beliebigen Mehrbit-Operanden (siehe Operandenliste in B1.2) oder eine absolute Angabe aus folgenden Bereichen:

0 bis 65535	dezimal ohne Vorzeichen)
-32768 bis +32767	(dezimal mit Vorzeichen)
$0000 bis $FFFF	(hexadezimal)

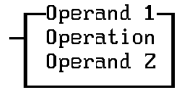
Zuweisung:



Wirkung:
Der Wert des Operand 1 wird in den Operand 2 gespeichert.

Operand:
Operand 1 und 2 sind symbolische oder absolute Bezeichnungen beliebiger Mehrbit-Operanden (siehe Operandenliste in B1.2)
Der Operand 2 darf jedoch kein Eingangswort sein.

Mehrbitoperation mit 2 Operanden:



Wirkung:
Der Wert des Operanden 1 wird in den Mehrbitakkumulator geladen und dann die Operation durchgeführt. Das Ergebnis wird in den Operanden 2 gespeichert.

Operand:
Operand 1 und 2 sind die symbolische oder absolute Bezeichnung eines Mehrbit-Operanden (siehe Operandenliste in B1.2). Der Operand 2 darf kein Eingangswort sein.

Hierbei sind folgende Mehrbitoperationen möglich:

SHL : Schiebe nach links
Der Inhalt des Mehrbitakkumulators wird um eine Bitstelle nach links verschoben. Die freiwerdende rechte Stelle wird mit einer Null aufgefüllt. Links herausgeschobene Bits sind verloren.

SHR: Schiebe nach rechts
Der Inhalt des Mehrbitakkumulators wird um eine Bitstelle nach rechts verschoben. Die freiwerdende linke Stelle wird mit einer Null aufgefüllt. Rechts herausgeschobene Bits sind verloren.

ROL: Rolle nach links
Der Inhalt des Mehrbitakkumulators wird um eine Bitstelle nach links verschoben, und das links herausgeschobene Bit als Überlauf an die freiwerdende rechte Stelle übertragen.

ROR: Rolle nach rechts
Wie bei ROL wird der Inhalt des Mehrbitakkumulators um eine Bitstelle verschoben, jedoch nach rechts. Das rechts herausgeschobene Bit wird als Überlauf an die freiwerdende linke Stelle übernommen.

SWAP: Tauschen
Der Mehrbitakkumulator hat eine Größe von 2 Byte (16 Bit). Mit der SWAP-Operation kann der Inhalt dieser 2 Byte miteinander vertauscht werden (1Byte = 8 Bit).

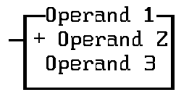
INV: Invertieren
Vom Inhalt des Mehrbitakkumulators wird das Einer-Komplement durch bitweises Invertieren gebildet. Dabei werden Nullen durch Einsen und Einsen durch Nullen ersetzt.

KPL: Komplement
Vom Inhalt des Mehrbitakkumulators wird das Zweier-Komplement gebildet. Dabei werden zunächst Bit für Bit invertiert (wie bei INV) und dann eine Eins addiert. Diese Operation entspricht einer Multiplikation mit -1.

DUD: Dual/Dezimal
Wandelt die Dualzahl im Mehrbitakkumulator in eine BCD-Zahl um (binär = Codierte Dezimalzahl).

DED: Dezimal/Dual
Wandelt die binär codierte Dezimalzahl im Mehrbitakkumulator in eine Dualzahl um.

Mehrbitoperationen mit 3 Operanden:



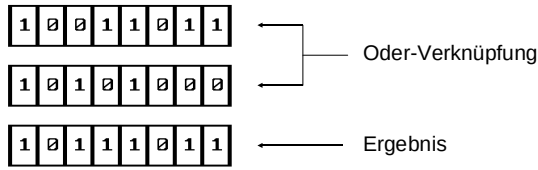
Wirkung:
Die Operation (hier +) wird auf die ersten beiden Operanden angewendet.
Das Ergebnis wird in den Operand 3 gespeichert.

Operand:
Operand 1, 2 und 3 sind die symbolischen oder absoluten Bezeichnungen von Mehrbit-Operanden (siehe Operandenliste in B1.2). Der Operand 3 darf kein Eingangswort sein.

Folgende Operationen sind möglich:

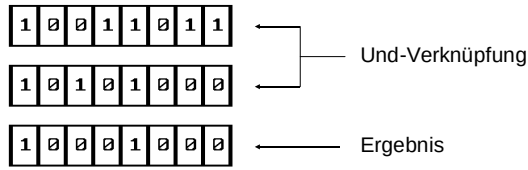
+ : Addition
- : Subtraktion
*** : Multiplikation**
/ : Division

v : logische Oder-Verknüpfung
Mit den gleichwertigen Bits der Operanden 1 und 2 wird jeweils die logische Oder-Verknüpfung durchgeführt, und das Ergebnis in den Operanden 3 gespeichert.



In den Beispielen werden jeweils 8 Bit betrachtet. Eine Speicherstelle des Ergebnisses ist dann 1, wenn mindestens eines der oder-verknüpften Bits den Wert 1 hat.

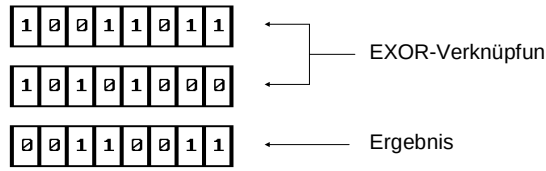
^ : logische Und-Verknüpfung
Mit den gleichwertigen Bits der Operanden 1 und 2 wird jeweils die logische Und-Verknüpfung durchgeführt, und das Ergebnis in den Operanden 3 gespeichert



Eine Speicherstelle des Ergebnisses ist dann 1, wenn beide Und-verknüpften Bits den Wert 1 beinhalten.

X : logische EXOR-Verknüpfung

Eine Speicherstelle des Ergebnisses ist dann 1, wenn nur eines der beiden EXOR-verknüpften Bits den Wert eins hat.



Arithmetik & Logik:

Name Arithm. & Logik	Wirkung: Es können mehrere Mehrbitoperationen durchgeführt und mehrere Operanden miteinander verknüpft werden.
Operand: Es gelten die selben Voraussetzungen wie bei den Mehrbit-operationen. Name: Zur Unterscheidung der verschiedenen Arithmetik/Logik Boxen können sie durch einen Namen gekennzeichnet werden.	

Bausteinaufruf:

BA NAME Baustein- Aufruf	Wirkung: Es können die gleichen Operationen und Operanden genutzt werden, wie in einem gewöhnlichem KOP-Programm, jedoch kein weiterer Bausteinaufruf.
Name: Er kennzeichnet den Typ und die Nummer des Bausteins und kann in folgenden Bereichen liegen: Name = F0 bis F255 (bei Funktionsbausteinen) Name = P0 bis P7 (bei Programmbausteinen)	

B.1.2 Liste der Operanden

In dieser Liste sind alle Operanden mit ihren Bereichen eingetragen. Außerdem ist aufgeführt, welche Operationen für den Operanden zulässig sind.

Merker:

Operationen: abfragen, setzen, rücksetzen, zuweisen, negiert zuweisen	
M0.0 bis M31.15	Einbit-Operand

Merkerworte:

Operationen: vergleichen, laden	
MW0 bis MW31	Mehrbit-Operand

Initialisierungsmerker (nur bei KOP):

Operationen: abfragen	
MI	Einbit-Operand

Eingang:

Operationen: abfragen	
E0.0 - E31.7	Einbit, lokale Eingänge (incl. CP, AS-i)
E0.0.0 - E0.15.7	Einbit, Diagnose-Eingänge
E1.0.0 - E31.15.7	Einbit, Feldbus-Eingänge (8 Bit)
E1.0.0 - E31.7.15	

Eingangsworte:

Operationen: laden, vergleichen	
EW0 - EW31	Mehrbit, lokale Eingänge (incl. CP, AS-i)
EW0.0 - EW31.15	Mehrbit, Diagnose- und Feldbus-Eingänge (8 Bit)
EW1.0 - EW31.7	Mehrbit, Feldbus-Eingänge (16 Bit)

Ausgang:

Operationen: abfragen, setzen, zuweisen	
A0.0 - A31.7	Einbit, lokale Ausgänge (incl. CP, AS-i)
A0.0.0 - A0.15.7	Einbit, Ausgänge (nicht nutzbar)
A1.0.0 - A31.15.7	Einbit, Feldbus-Ausgänge (8 Bit)
A1.0.0 - A31.7.15	Einbit, Feldbus-Ausgänge (16 Bit)

Ausgangsworte:

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen	
AW0 - AW31	Mehrbit, lokale Ausgänge (incl. CP, AS-i)
AW0.0 - AW31.15	Mehrbit, Diagnose- und Feldbus-Ausgänge (8 Bit)
AW1.0 - AW31.7	

Zähler:

Operationen:	Einbit: abfragen, setzen, rücksetzen, zuweisen negiert zuweisen; Mehrbit: vergleichen, laden	
Z0 bis Z31	Zählerzustand,	Einbit-Operand
ZW0 bis ZW31	Zählerwort,	Mehrbit-Operand
ZV0 bis ZV31	Zählervorwahl,	Mehrbit-Operand
	Vorwahlwert:	
	dezimal +/-:	-32768 bis +32767
	dezimal +:	0 bis 65535
	hexadezimal:	$0000 bis $FFFF

Timer:

Operationen:	Einbit: abfragen, setzen, rücksetzen, zuweisen negiert zuweisen; Mehrbit: vergleichen, laden	
	Timerzustand, Impulstimer	Einbit-Operand
TE0 bis TE31	Timerzustand einschaltverzög.	Einbit-Operand
TA0 bis TA31	Timerzustand ausschaltverzög.	Einbit-Operand
TW0 bis TW31	Timerwort,	Mehrbit-Operand
TV0 bis TV31	Timervorwahl,	Mehrbit-Operand
	Vorwahlwert:	0.00 bis 655.35s

Konstante:

Operationen: vergleichen, laden	
Knnnnn	Mehrbit-Operand Wertebereich: dezimal +/-: -32768 bis +32767 dezimal +: 0 bis 65535 hexadezimal: $0000 bis $FFFF

Register:

Operationen: vergleichen, laden	
R0 bis R127	Mehrbit-Operand Wertebereich: dezimal +/-: -32768 bis +32767 dezimal +: 0 bis 65535 hexadezimal: $0000 bis $FFFF

Funktionseinheiten:

Operationen: vergleichen, laden	
FE0 bis FE4095	Sonderfunktionseinheit Bausteinparameter

Programm:

Operationen: abfragen, setzen, rücksetzen	
P0 bis P15	Einbit-Operand

Fehler:

Operationen: abfragen, rücksetzen	
F FW	Einbit-Operand Mehrbit-Operand

Indexregister

Operationen: laden, vergleichen, zuweisen für indizierte Adressierung	
x, y	Mehrbit

Symbolische Operanden:
Alle oben aufgeführten Operanden können durch sogenannte symbolische Operanden ersetzt werden. Dabei berücksichtigen Sie bitte, daß nur Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und der Unterstrich (Underline) erlaubt sind.
Aus Gründen der Eindeutigkeit können Sie aber einem Operanden immer nur einen einzigen symbolischen Operand (Bezeichner) zuordnen.

B.1.3 Syntax der Bezeichnung absoluter Operanden

Operand	Adress-Schlüssel
Ew.b Ef.w.b EWw EWf.w Aw.b Af.w.b AWw AWf.w	f = Feldbusteilnehmer-Nr. w = Wort-Nummer b = Bit-Nummer
Mw.b MWw	w = Merkerwort-Nummer b = Bit-Nummer
Pp	P = Nummer des Programms

B.2 Multitaskingbetrieb bei der programmierbaren Ventilinsel mit Steuerblock SF 3

Die SF 3 besitzt ein multitasking-fähiges Betriebssystem. Dieses kann die Bearbeitungszyklen (Task) von zwei Programmen durch schnellen Wechsel quAS-i-parallel abarbeiten. Das bedeutet, daß während der Abarbeitung der Task eines Programms das andere quAS-i-parallel laufende Programm so lange nicht bearbeitet wird, bis ein Taskwechsel stattfindet.

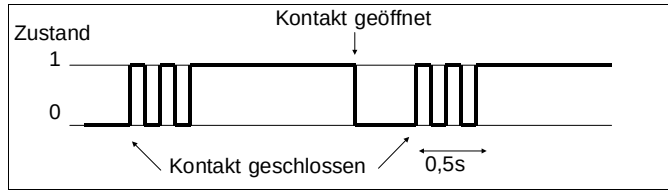
Bemerkung für Bausteine:
Funktions- und Programmbausteine stellen einen festen Bestandteil des aufrufenden Programms dar. Sie laufen nicht im Parallelbetrieb mit dem aufrufenden Programm. Statt einer Task des aufrufenden Programms wird eine Task des Bausteins abgearbeitet.

Das Multitaskingverhalten ist in der SF-3-Beschreibung "Elektronik" ausführlich beschrieben.

B.3 Beispielprogramm

Das folgende Programm soll die Funktion einiger in Kapitel 5 erläuterten Befehle verdeutlichen. Die Problemstellung beschreibt einen denkbaren praktischen Bezug. Wenn Sie dieses Programm eingeben und testen wollen, gehen Sie so vor, wie es im Anschluß des Programmlistings unter "Vorgehensweise" beschrieben ist.

Problemstellung: An einer Verpackungsmaschine werden Produkte in Kartons verpackt. Ein Karton kann dabei 50 Produkte fassen. Ein voller Karton soll durch Leuchten einer Lampe angezeigt werden. Er muß dann manuell durch einen leeren Karton ausgetauscht werden. Ein dem Karton zugeführtes Produkt soll durch einen mechanischen Geber erfaßt werden. Dieser liefert wegen Verschmutzung und Verschleiß des Kontakts folgendes Signal an die Steuerung.

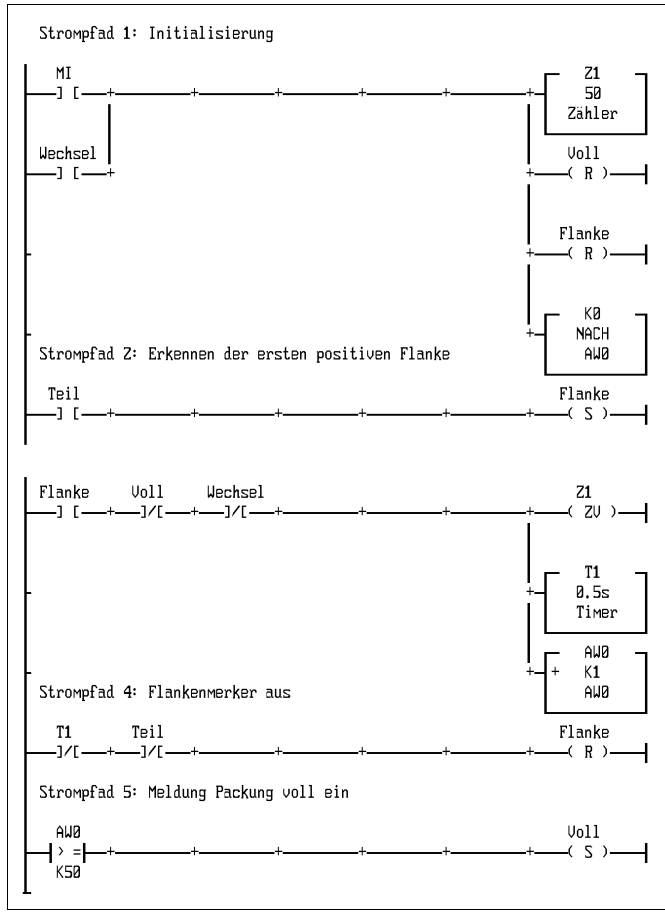


Damit mit diesem Geber die Stückzahlen richtig erfaßt werden können, muß die Signalverarbeitung softwaremäßig entprellt werden. Die Entprellzeit soll dabei 0,5 Sekunden betragen. Liegt eine positive Flanke an, so haben weitere positive Flanken innerhalb von 0,5 Sekunden keine Auswirkung auf den Ablauf.
Die im aktuellen Karton verpackte Stückzahl soll durch einen Zähler erfaßt und durch Leuchten der entsprechenden Ausgänge an der Steuerung binär angezeigt werden.

Belegliste:

A1.1	Voll	Packung gefüllt
AW0	Anzeige	aktuellen Packungsinhalt anzeigen
E0.1	Teil	Zugeführtes Teil erkennen
E0.2	Wechsel	Neuen Karton einlegen
M0.1	Flanke	Flankenwechsel (Ja/Nein)
MI	Start	Initialisierungsmerker
T1	Timer1	Entprellen des Impuls
Z1	Zähler	Menge erreicht (Ja/nein)
ZW1	Summe	aktueller Packungsinhalt

Beispielprogramm:



Erläuterungen zum Programm:
Strompfad 1: Der Initialisierungsmerker MI besitzt im ersten Bearbeitungszyklus den Wert 1. Durch ihn ist sichergestellt, daß die im Ausführungsteil genannten Operanden einen definierten Anfangszustand besitzen. Der Zähler wird initialisiert (Zählervorwahl = 50; Zählerwort = 0; Zählerzustand = 1) und der Flankenmerker wird zurückgesetzt. Dieses wird immer dann wiederholt, wenn der Karton gewechselt wird.

Strompfad 2: Die erste positive Flanke, die der Geber der Steuerung liefert, setzt den Flankenmerker.

Strompfad 3: Wenn der Karton weder voll ist noch gewechselt wird und eine positive Flanke vorliegt, wird das Zähler- und das Ausgangswort um 1 erhöht und der Timer initalisiert und gestartet.

Strompfad 4: Erst nach Ablauf des Timers (0,5 Sekunden) kann ein 0-Signal am Geber vom Flankenmerker erfaßt werden. Der Flankenmerker kann also erst nach Ablauf des Timers durch eine positive Flanke am Geber erneut gesetzt und dadurch ein Zählvorgang ausgelöst werden.

Strompfad 5: Wurden 50 Produkte verpackt, liegt ein 1-Signal am Ausgang A1.1 (Voll) an.

Vorgehensweise:

- Projekt einrichten (siehe Abschnitt 3.1);
- KOP-Editor aktivieren (siehe Abschnitt 5.1);
- Programm wie dargestellt eingeben und sichern;
- Programm in die Steuerung laden.
  Vergewissern Sie sich, ob die richtige Schnittstellen-Konfiguration eingestellt und die Verbindung in Ordnung ist (siehe Abschnitt 7.2.2).
- Programm starten (siehe auch Abschnitt 7.0);
- Programm testen

Testen des Programms:
Geben Sie einen Impuls auf E0.1, leuchtet die Anzeige des Ausgangs A0.0. Nach einem weiteren Impuls leuchtet die Anzeige für A0.1. Nach dem dritten Impuls leuchten beide Anzeigen usw. Die Bitnummer des Ausgangs stellt hier den Exponenten zur BAS-is 2 dar. Leuchtet z.B die Anzeige von A0.4, errechnet sich der Dezimalwert aus 2^4 = 2*2*2*2=16 (aktueller Kartoninhalt).
Geben Sie innerhalb von 0,5 Sekunden mehrere Impulse auf den Eingang E0.1, wird das Ausgangswort nur um 1 erhöht. Sie können bei der Programmeingabe auch eine größere Timervorwahl eingeben, um dieses Verhalten leichter testen zu können.

Anhang C

C.1 Begriffsdefinitionen

In den einzelnen Abschnitten werden häufig Bezeichnungen gebraucht, die produktbezogen und deshalb nicht jedermann geläufig sind. Einige dieser Bezeichnungen sind unten erläutert.

- Arithmetic Overflow:
Speicherüberlauf bei arithmetischer Operation. Das Ergebnis der arithmetischen Operation überschreitet die Speicherkapazität.

- Baud-Rate:
Übertragungsgeschwindigkeit beim Datentransfer zwischen kommunizierenden Systemen.

- Compiliertes Programm:
Ein in Maschinensprache übersetztes Quellprogramm, das in einer höheren Programmiersprache erstellt wurde.
Compilierte Programme werden schneller abgearbeitet als Interpreterprogramme, benötigen aber mehr Speicherplatz.

- Dokumentation:
Unter Dokumentation wird in der FST-Software ein Ausdruck von Steuerungsprogrammen verstanden, der alle Programmteile enthält und zusätzlich mit erklärendem Text, Datum, Programmersteller, Versionsnummer u.v.m. versehen ist.

- Editor:

Als Editor bezeichnet man das Hintergrundprogramm, mit dem Sie z.B. Steuerungsprogramme erstellen. Ein Editor stellt Ihnen dazu die erforderlichen Hilfsmittel bereit und ist exakt auf seine Aufgabe abgestimmt. Zu einem Editor der FST gehört immer ein Syntaxtest, bei dem das eingegebene Programm auf falsche oder unzulässige Eintragungen überprüft wird.

- EEPROM

ein elektrisch löschbarer und störsicherer Programmspeicher. Dieser kann mit der FST-200-Software beschrieben und gelöscht werden.

- Feldbus:

Serielles Bussystem, das räumlich weit voneinander entfernte Teile eines Verfahrens oder fertigungstechnischen Prozesses zum Informationsaustausch verbindet.
An diesen zentralen Stationen dieses Prozesses können Sensoren, Aktoren und Steuereinheiten mit unterschiedlicher Komplexität angeschlossen sein.

- Fenster:

Ein Fenster (window) ist ein fest umgrenzter Bereich des Bildschirms, in dem besondere Hinweise oder Meldungen angezeigt werden.

- Flanke:

Man spricht von einer Flanke, wenn sich ein Signalzustand ändert. Eine positive bzw. steigende Flanke liegt dann vor, wenn das Signal von Zustand 0 nach Zustand 1 wechselt. Im umgekehrten Fall spricht man von einer negativen bzw. fallenden Flanke.

- Flankenerkennung:

Flankenerkennung bedeutet das Erkennen eines Signalzustandswechsels. Bei jedem Bearbeitungszyklus wird untersucht, ob sich der Signalzustand gegenüber dem vorherigen Durchlauf verändert hat.

- Handshake (Software):
Das ist eine Kontrolle, die während der Übertragung von Daten stattfindet. Ist beim Empfänger der Pufferspeicher vollständig gefüllt, wird ein Stopp-Signal (DC1) gesendet und die Übertragung unterbrochen. Ist der Pufferspeicher des Empfängers wieder leer, wird erneut ein DC1 als Start-Signal gesendet und die Übertragung an der Unterbrechungsstelle fortgesetzt.

- Hardware:
Das sind die Geräte und alle dazugehörenden Teile, die zu einem System zusammengeschaltet eine sog. "tote" Einheit bilden. Erst die entsprechende Software macht die Hardware "lebendig".

- Installation:
So nennt man die vorgeschriebene Art, wie Sie die FST-Software richtig auf eine Festplatte kopieren.

- Konfiguration:
Das ist die Einstellung eines Systems auf vereinbarte Parameter. Sind mehrere miteinander verbundene Geräte unterschiedlich eingestellt, kann der Datenverkehr gestört sein.

- Multitasking:
Fähigkeit eines Computer- oder Steuerungssystems, mehrere Programme oder Prozesse (Tasks) parallel bzw. quAS-i-parallel bearbeiten zu können.

- Online-Betrieb:
Betriebsart, bei der einige Funktionen bzw. Ausführungen der Steuerung direkt auf dem Bildschirm gezeigt werden. Einzelne Manipulationen von Operandenwerten sind möglich.

- Programm:
In der FST-Software ist ein Programm eine einzelne Steuerungsaufgabe. Mehrere Programme können ein Projekt bilden.

- Projekt:
In der FST-Software ist ein Projekt die Zusammenfassung mehrerer Programme und Programmversionen mit einer übergeordneten Dokumentation.

- Prozessor:
Integrierter Schaltkreis, der die Anweisungen eines Programms schrittweise nacheinander ausführt.

- RAM:
(random access memory) Ein Halbleiterspeicher, der z.B. Steuerungsprogramme aufnehmen kann. Ohne Batteriepufferung geht nach Abschalten der Versorgungsspannung der gesamte Speicherinhalt verloren.

- Shift Overflow:
Überlauf bei einer Schiebe-Operation (SHL, SHR). Das bei diesen Operationen herausgeschobene Bit wird in den privaten Merker MI7 gespeichert.

- Software:
Im allgemeinen ein Programm, das der Hardware sagt, was sie unter welchen Bedingungen zu tun hat.

- Syntax:
Unter Syntax versteht man die korrekte Schreibweise und Anordnung von Programmanweisungen.

C.2 Befehlsliste des Texteditors

Die Befehle des Texteditors können Sie außer über die Funktionstasten bzw. Cursortasten auch über Tastenkombinationen mit der CTRL-Taste (siehe Abschnitt 2.5) erreichen. Dazu halten Sie die CTRL-Taste nieder und drücken die entsprechende Buchstabentaste.

Einfache Ctrl-Befehle	
Ctrl-A	Sprung zum linken Wortanfang
Ctrl-C	zur nächsten Seite
Ctrl-D	Cursor eine Position nach rechts
Ctrl-E	Cursor eine Zeile hoch
Ctrl-F	Sprung zum nächsten Wortanfang
Ctrl-G	Zeichen löschen
Ctrl-H	Zeichen vor Cursorposition löschen
Ctrl-I	wie Tab.
Ctrl-J	Erklärungen zu diesem Texteditor
Ctrl-L	Textsuche wiederholen
Ctrl-N	Zeile vor aktueller Zeile einfügen
Ctrl-R	zur vorhergehenden Seite
Ctrl-S	Cursor eine Position nach links
Ctrl-V	Einfügemodus ein/aus
Ctrl-W	Bildschirminhalte nach unten verschieben
Ctrl-X	Cursor zur nächsten Zeile
Ctrl-Y	aktuelle Zeile löschen
Ctrl-Z	Bildschirminhalt hochrollen

Erweiterte Ctrl-K Befehle	
Ctrl-KB	Blockanfang markieren
Ctrl-KC	Block kopieren
Ctrl-KD	Sichern und Editieren beenden
Ctrl-KF	Menü "Dateibefehle"
Ctrl-KH	Block anzeigen ein/aus
Ctrl-KK	Blockende markieren
Ctrl-KQ	Editieren abbrechen
Ctrl-KR	Block einlesen
Ctrl-KS	Datei zwischensichern
Ctrl-KV	Block verschieben
Ctrl-KW	Block abspeichern
Ctrl-KY	Block löschen

Erweiterte Ctrl-Q Befehle	
Ctrl-QA	Text suchen und ersetzen
Ctrl-QB	Sprung an den Blockanfang
Ctrl-QC	Sprung an das Textende
Ctrl-QD	Sprung an das Zeilenende
Ctrl-QE	Sprung zur ersten Bildschirmseite
Ctrl-QF	Text suchen
Ctrl-QG	bis Zeilenanfnag löschen
Ctrl-QI	Einrücken Ein/Aus
Ctrl-QJ	Sprung zu Zeile Nr.xx
Ctrl-QK	Sprung an das Blockende
Ctrl-QL	Zeile wiederherstellen
Ctrl-QR	Sprung an den Textanfang
Ctrl-QS	Sprung an den Zeilenanfang
Ctrl-QX	Sprung zur letzten Bildschirmzeile
Ctrl-QY	bis Zeilenende löschen

Erweiterte Ctrl-O Befehle	
Ctrl-OC	Cursor umschalten von Linie / Block
Ctrl-OE	Tabulatoren editieren
Ctrl-OI	Tabulator über Cursor einfügen
Ctrl-ON	Tabulator über Cursor löschen
Ctrl-OT	Statuszeile umschalten
Ctrl-OV	Standard-Tabulatoren setzen

C.3 Fehlermeldungen

Bei der Bedienung der FST-Software, insbesondere im Betrieb mit den verschiedenen FPCs sind - irren ist menschlich - Fehler nicht ausgeschlossen.

Um die Handhabung der FST-Software zu erleichtern, erscheinen in diesem Fall zumeist rot unterlegte Meldungen (in der Meldezeile oder einem Fenster). Diese Fehlermeldungen sollen Hinweise auf die Ursache eines Fehlers geben.

Im folgenden sind die Fehlermeldungen der FST-Software für alle Steuerungstypen aufgelistet, alphabetisch geordnet und kurz erläutert.

C.3.1 Meldungen der FST-Software

A

Abbruch durch Anwender
Sie haben das aktive Lade-Programm durch Drücken der ESC-Taste abgebrochen.

Absoluter Operand existiert bereits.
Sie versuchen einem symbolischen Operanden einen absoluten zuzuweisen, der an anderer Stelle schon definiert wurde.

Absoluter Operand ist unzulässig!

Der Operand, den Sie eintragen möchten, darf keine unerlaubten Textzeichen enthalten.

Achtung: Die Fehlerliste ist nicht mehr aktuell!

Diese Meldung erscheint beim Aufruf der Fehlerliste, wenn bekannte Fehler bereits korrigiert wurden bzw. das entsprechende Programm verändert und gesichert wurde.

Angegebene Datei keine FESTO ANZEIGE DATEI!

Diese Fehlermeldung erscheint, wenn die Datei beschädigt ist.

Anzahl der Parameter ist nicht korrekt.

Fehlermeldung aus der Belegliste: Hardwareoperand ist nicht eindeutig. Kein Parameter wird automatisch generiert bzw. übernommen. Sie müssen die Parameter vollständig eintragen.

Anzeigen-Datei ist leer!

Diese Fehlermeldung wird bei allen Funktionen (außer beim Editieren) ausgegeben, wenn bei der Auswahl der Funktion die angegebene Datei leer ist. Füllen Sie die Datei oder wählen Sie eine bereits vorhandene Datei aus!

Anzeigen-RAM Laden bei dieser Anzeige nicht möglich!

Sie haben die Funktion RAM Laden ausgewählt, aber der aktuelle Anzeigentyp der ausgewählten Datei erlaubt keinen RAM-Betrieb.

Argumentwert #6 unzulässig

Zulässige Argumentwerte sind 'D' für Download und 'U' für Upload.

Auf der Diskette wurde keine gültige FST-Kennung gefunden.

Auf der Diskette ist die FST-Kennung, die für das Installieren der Software benötigt wird, nicht in Ordnung, oder es existieren mehr als eine Kennung.

Ausführungsteil ist leer

Bei Übersetzen eines KOP-Programms wird festgestellt, daß der Ausführungsteil eines Strompfades nur aus einer leeren Arithmetik-/Logik-Box besteht.

Ausgabeeinheit nicht ansprechbar

In einem Druckprogramm wird festgestellt, daß entweder der Drucker nicht bereit ist oder keine Datei erzeugt werden kann. U.U. ist die Diskette voll.

Ausgang des Funktionsblocks nicht oder falsch verbunden

Programmieren in Funktionsplan: Prüfen Sie, ob der Ausgang des Funktionsblocks verbunden ist und ob die Drahtverbindung korrekt ist.

Ausgang des Netzwerkes besitzt keinen Operanden

Prorgammieren in Funktionsplan: Für jeden Netzwerkausgang muß ein Operand eingetragen werden.

B

Bausteinbibliothek nicht gefunden.
Datei XXXBST.BIB fehlt oder ist fehlerhaft.

Bedingungsteil enthält keinen Kontakt
Programmieren in Kontaktplan: Der Strompfad enthält kein Bedingungssymbol.

Bei Arithmetik sind nur Mehrbit-Operanden erlaubt
Programmieren in AWL: Sie versuchen, mit Einbit-Operanden zu rechnen, obwohl dies nur mit Mehrbit-Operanden erlaubt ist.

Bibliothek kann nicht eröffnet werden
Die für compilierte Programme notwendige Bibliothek kann nicht eröffnet werden.

Bibliothek Prüfsummenfehler
Beim Laden einer Bibliothek trat ein Übertragungsfehler auf. Bitte Laden wiederholen. Tritt der Fehler mehrmals auf, so ist wahrscheinlich die Bibliotheksdatei defekt.

Bibliothekstyp illegal
Zulässige Bibliotheks-Typen sind 'A', 'B', 'F' und 'K'.

Bitte überprüfen Sie die FPC-Konfiguration!
Die FPC-Konfiguration hat einen fehlerhaften Eintrag.

Bitte den Fehler beseitigen und die Installation erneut starten!

Beim Installieren der FST-Software ist ein bereits gemeldeter Fehler aufgetreten, den Sie zuerst beseitigen müssen. Dann können Sie die Installation erneut starten.

Bitte die Verbindung zum FPC-System überprüfen und eine Taste betätigen.

Dieser Fehler tritt auf, wenn die Verbindung zwischen FPC und PC unterbrochen ist oder das vorgegebene Time-out (siehe Konfigurationsmenü) überschritten wird.

Bitte FST-Projektpfad konfigurieren!

Der in der Konfiguration angegebene Projektpfad existiert nicht. Geben Sie einen existierenden Pfadnamen an oder richten Sie den in der Konfiguration angegebenen Pfad ein.

Bitte geben Sie den Kommentar ein!

Beim Eintrag eines Programmaufrufs haben Sie einen Programmnamen ohne Kommentar eingegeben (siehe Abschnitt 3.10.1).

Bitte geben Sie den Programmnamen ein!

Beim Eintrag eines Programmaufrufs haben Sie einen Programmkommentar ohne Programmnamen eingegeben (siehe Abschnitt 3.10.1).

Bitte geben Sie in der Konfiguration einen existierenden Projektpfad an!

Sie haben in der Konfiguration einen Projektpfad eingetragen, der auf Ihrer Platte nicht existiert.

Bitte vorher Kontakt angeben!

Sie versuchen beim Editieren in Kontaktplan, einen Bezeichner einzutragen, obwohl an dieser Stelle kein Kontakt exisitert.

Blockoperation nicht möglich!

Der Block ist nicht markiert (Blockende definiert?) oder der markierte Block ist nicht sichtbar gemacht. Oder es wird versucht, eine Blockoperation innerhalb eines markierten Blockes auszuführen.

Blockoperation wird abgebrochen. Zusätzliche Informationen mit [F9]

Beim Kopieren, Verschieben, Löschen oder Einlesen von Blöcken ist ein Fehler aufgetreten.

D

DANN erwartet
Fehlermeldung aus AWL: In einem Schritt oder einem Satz fehlt die Anweisung DANN.

Das Programm befindet sich nicht in der Steuerung.
Sie versuchen, sich einen Zustand eines Kontaktplanprogramms anzeigen zu lassen (KOP-Zustandsanzeige), obwohl sich dieses Programm nicht in der Steuerung befindet. Bitte laden Sie zuerst das gewünschte Programm in die Steuerung.

Das Programm ist nicht aktiv.
Bei der KOP-Zustandsanzeige: Hinweis, daß das Programm, dessen Zustand Sie sich anzeigen lassen wollen, nicht aktiv ist. Sie sollten das gewünschte Programm zuerst starten.

Datei kann nicht eröffnet werden
Eine Datei mit der Erweiterung 'LOG', 'FST' oder 'OBJ' kann nicht eröffnet werden, weil sie defekt ist oder fehlt.

Datei nicht gefunden
Die Datei, die zum Übersetzen von Quellprogrammen in Maschinencode benötigt wird, existiert nicht auf der entsprechenden Platte/Diskette.

Datei Schreibfehler (EOF)
Beim Schreiben auf die Festplatte des PC wurde ein Fehler entdeckt. Die häufigste Fehlerursache dürfte eine volle Festplatte (zu geringes Speichervolumen) sein.

Datei XXXTSYS.ERR nicht vorhanden!

Dieser Fehler tritt auf, wenn im Online-Betrieb die Funktion Fehler zeigen (DF oder Fehlerstatus F6) aktiviert wurde. Es wird festgestellt, daß die Datei XXXTSYS.ERR nicht vorhanden ist. Dieses Programm ermöglicht die Fehleranzeige aus der Steuerung heraus und muß im FST-Verzeichnis stehen.

Dateifehler! DOS-Fehler Nr. XXX

Genaueres sagt die Nummer des Fehlers aus. Es wurde z.B. die Diskette fälschlicherweise aus dem Schacht entfernt.

Dateifehler! Datei ist zur Editierung zu groß!

Bei Beginn des Editiervorgangs wird festgestellt, daß auf dem Laufwerk zu wenig Platz für weitere Informationen zur Verfügung steht.

Dateifehler! Die Datei ist zu groß geworden!

Während des Editiervorgangs wird festgestellt, daß auf dem Laufwerk zu wenig Platz für weitere Daten zur Verfügung steht.

Daten im EPROM fehlerhaft

Beim Überprüfen der Daten im EPROM wurden Fehler festgestellt. Starten Sie einen neuen Programmierversuch. Tritt der Fehler wieder auf, löschen Sie die Daten im EPROM oder tauschen Sie es aus. Probieren Sie es noch einmal!

Defekte Kontaktplandatei

Beim Einlesen der Kontaktplandatei wird festgestellt, daß diese defekt ist. Der Übersetzungsvorgang bzw. der Editor-Aufruf wird abgebrochen.

Der 1. Strompfad kann nicht gelöscht werden.

Um in Kontaktplan programmieren zu können, muß mindestens ein Strompfad existieren. Sie können den ersten Strompfad nicht löschen!

Der Kontaktplan ist leer.

Diese Meldung erscheint nur bei schwerwiegendem Disketten-Fehler. Es können keine Daten gelesen werden.

Der letzte Text wird überschrieben. (Überlauf)! Trotzdem einfügen?

Sie versuchen, einen Text einzufügen, obwohl kein Platz mehr vorhanden ist. Wenn Sie den gewünschten Text trotzdem einfügen, wird der letzte angezeigte Text entfernt.

Der Operand xxx ist in Anweisungsliste nicht erlaubt.

Fehlerhafte Operandendefinition. Z.B: MI. Diese Operandendefinition wäre nur in Kontaktplan erlaubt, aber nicht in Anweisungsliste.

Der Strompfad ist defekt.

Diese Meldung erscheint nur bei schwerwiegedem Disketten-Fehler. Es können keine Daten gelesen werden.

Der Suchpfad darf nicht geändert werden.

Sie versuchen beim Abspeichern von Daten, das jeweilige Projektverzeichnis zu verlassen bzw. zu ändern. Dies ist innerhalb der FST-Software nicht erlaubt.

Der Suchpfad existiert nicht

Es ist kein Unterverzeichnis \LIB vorhanden. Sie müssen ein solches erst noch einrichten.

Die angegebene Startzeilennummer konnte nicht gefunden werden! Abbruch der Umnumerierung.

Programmieren in BAS-iC: Sie versuchen, eine Zeilenumnumerierung vorzunehmen. Dies ist nicht möglich, weil die angegebene Startzeilennummer nicht vorhanden ist.

Die Ausgabedatei konnte nicht erstellt werden.

Beim Schreiben von EPROM-Informationen in eine Datei wurde festgestellt, daß fehlerhafte bzw. keine Daten vorliegen. Es kann sich um Laufwerkfehler, DOS-Fehler oder Diskettenfehler handeln.

Die Belegliste ist voll! Keine weiteren Einträge möglich.

Zur weiteren Editierung ist zu wenig RAM-Speicherplatz vorhanden.

Die Datei C:\CONFIG.SYS ist schreibgeschützt und kann nicht bearbeitet werden.

Es wird festgestellt, daß das Installieren der Software nicht möglich ist, weil die Datei C:\CONFIG.SYS nicht bearbeitet werden kann.

Die Datei kann nicht vollständig abgespeichert werden!

Änderungen bei der Funktionstastenbelegung können nicht gespeichert werden, weil kein Platz mehr auf der Diskette/Platte vorhanden ist.

Die Dateierweiterung darf nicht geändert werden.

Beim Abspeichern eines Textblocks darf die voreingestellte Dateierweiterung (z.B. .AWL oder .KOP) nicht verändert werden.

Die Kontaktplandatei ist noch nicht übersetzt.

Sie möchten sich für ein Kontaktplan-Programm Zustände anzeigen lassen (Zustandsanzeige), obwohl dieses Programm noch nicht in den Maschinencode übersetzt bzw. noch nicht in die FPC geladen worden ist. Bitte laden Sie zuerst das gewünschte Programm in die Steuerung!

Die KOP-Datei wird sicherheitshalber gespeichert.

Sie haben eine sehr große Anzahl von Strompfaden bearbeitet. Um Datenverlusten vorzubeugen, wird der akuelle Stand gesichert.

Die letzten Änderungen werden nicht übernommen

Sie haben in Ihrem Programm Änderungen vorgenommen und wollen sie sichern. Es steht aber nicht ausreichend Speicherplatz auf der Platte/Diskette zur Verfügung. Deshalb können die letzten Änderungen nicht übernommen werden. Sichern Sie das geänderte Programm auf einer Platte/Diskette, auf der ausreichend Platz vorhanden ist.

Die xxx-Anweisung ist bei diesem Steuerungstyp nicht erlaubt!

Fehlerhafte Programmieranweisung für entsprechenden Steuerungstyp.

Dieser Operand darf nicht eingetragen werden

Beim Editieren der Belegliste ist der Eintrag von bestimmten Hardware-Bezeichnern nicht erlaubt (z.B. BAP, BAF).

Doppelte SCHRITT-Anweisung

Fehler beim Programmieren in AWL: Zwei Schritt-Eintragungen folgen direkt aufeinander.

DOS-Fehler! Datei ist schreibgeschützt oder ungültiger Dateiname!

Beim Einlesen oder Abspeichern von Blöcken wird festgestellt, daß die entsprechende Datei schreibgeschützt oder ein Dateiname mit nicht erlaubten Zeichen eingeben worden ist.

DOS-Fehler! Ungültiger Dateiname!

Bei Einlesen oder Abspeichern von Blöcken wurde ein Dateiname mit nicht erlaubten Zeichen eingegeben.

DOS-Fehler! Zu viele geöffnete Dateien!

Sie haben gegenüber dem File-Eintrag in Ihrer CONFIG. SYS zu viele Dateien geöffnet. Erhöhen Sie den Eintrag unter Files in Ihrer CONFIG.SYS.

E

Einbinden unmöglich
Zum Importieren haben Sie eine falsche Datei ausgewählt.

Einbit-Operand erwartet
Programmieren in AWL: Nach einer Einbit-Operation darf kein Mehrbit-Operand folgen.

EPROM nicht leer oder nicht vorhanden
Das in das EPROM-Programmiergerät eingesetzte EPROM ist nicht gelöscht oder es ist kein EPROM im Programmiergerät vorhanden.

Es dürfen nur angezeigte Dateinamen ausgewählt werden.
Sie versuchen, eine Datei einzulesen, die nicht angezeigt ist. Wählen Sie eine angezeigte Datei aus!

Es kann keine weitere Box mehr erstellt werden, da nur fünf Boxen pro Strompfad erlaubt sind.
Gilt für Programmieren in Kontaktplan.

Es sind höchstens 255 Sprünge erlaubt.
In einem Kontaktplan-Programm sind höchstens 255 Sprünge möglich (siehe Anweisungslisten-Programm mit 255 Schritten).

Es sind höchstens 255 Schritte möglich
In einem Anweisungslisten-Programm sind höchstens 255 Schritte möglich (siehe Kontaktplan-Programm mit 255 Sprüngen).

Es sind keine weiteren Pfade mehr erlaubt.
Es können pro KOP-Datei maximal 2000 Strompfade editiert werden.

Es sind nur maximal 20 Tabulatorpositionen möglich!

Sie möchten einen weiteren Tabulator einfügen, obwohl die Maximalzahl von 20 bereits erreicht ist.

Es sind nur Werte zwischen 0 und 255 möglich

Es sind nur Bausteinnumerierungen von 0-255 möglich. Sie haben einen falschen Wert eingetragen!

F

Falsche Argumentanzahl

Beim Laden der Steuerung werden dem Kommunikationsprogramm nicht alle erforderlichen Argumente zur Verfügung gestellt.

Falsche Disketten-Nummer # eingelegt.

Beim Installieren der FST-Software haben Sie die falsche Diskette eingelegt.

Falsche Laufzeitbibliothek, bitte noch einmal übersetzen!

Die mit einer neuen Softwareversion gelieferte Laufzeitbibliothek stimmt nicht mehr mit der vorhandenen Version der OBJ-Dateien überein.

Falscher oder nicht spezifizierter FPC-Steuerungstyp

Zulässige FPC-Steuerungstypen sind 1 := FPC101, 2 := FPC202, 3 := FPC202C, 4 := FPC404 und 5 := FPC405.

Diese Fehlermeldung wird auch dann erzeugt, wenn z.B. ein FPC101 Programm in eine FPC404 geladen werden soll. Dieser Fehler tritt auf, wenn an der seriellen Schnittstelle die falsche FPC-Steuerung angeschlossen ist.

Falsche oder nicht spezifizierte FPC-ZE-Nr.

Die FPC-ZE-Nummern sind von der verwendeten Steuerung abhängig. Die zulässigen ZE-Nummern für die 404 sind z.B. 0, 1, 2, 3, 4 und 5.

Falsche Satzteilfolge

Fehler beim Programmieren in AWL: Sie haben hintereinander zwei DANN-Teile eingetragen oder nach einem SONST-Teil direkt einen DANN-Teil.

Falsche Zeitangabe

Die Zeitangabe für den Timer ist nicht korrekt. Geben Sie eine Zahl mit nicht mehr als zwei Stellen hinter dem Komma und dem max. Wert von 655.35 Sekunden ein. Achten Sie darauf, den Buchstaben s für Sekunden einzutragen.

Falscher Satzanfang

Fehler beim Programmieren in AWL: Sie beginnen einen Satz mit einer dort unzulässigen Anweisung.

Falscher Zahlenwert! Gültiger Wertebereich: xxx.yyy

Modul einbinden: Beim Eintragen der Zahlen wurde der gültige Wertebereich überschritten.

Falscher Zahlenwert. Gültiger Wertebereich:

Beim Eintragen der Zahlen wurde der gültige Wertebereich überschritten.

Fehlender Vergleichsoperator

Fehler beim Programmieren in AWL: Bei einem Mehrbit-Vergleich fehlt der zweite Operator.

Fehler 21: Satz zu lang

Fehlermeldung des Codegenerators: Der interne Speicher des Codegenerators reicht nicht aus, um einen AWL-Satzteil zu bearbeiten. Ein langer Satz muß in mehrere Sätze unterteilt werden.

Fehler aufgetreten

Am Ende eines Übersetzungsvorgangs wird festgestellt, daß ein Syntax-, Semantik- oder ein anderer Fehler (z.B. defekte Kontaktplandatei) auftrat. Die Fehlerliste gibt genaueren Aufschluß über den/die jeweiligen Fehler.

Fehler beim Öffnen der Datei XXX

Vermutlich ist die Diskette schreibgeschützt oder die Datei beschädigt.

Fehler beim Öffnen der Fehlerliste

Die Datei für die Fehlerliste kann nicht gefunden werden.

Fehler beim Abspeichern der Datei

Die Konfiguration kann nicht abgespeichert werden. Ursachen:
Platte ist voll, Laufwerk ist geöffnet, Verzeichnis \LIB ist nicht eingerichtet.

Fehler beim Einlesen der Datei

Die angegebene Datei ist nicht vorhanden oder beschädigt.

Fehler beim Einlesen der Feldbus-Konfiguration

Beim Lesen der angelegten Konfigurationsdatei für die Feldbusoperanden ist ein Fehler aufgetreten.

Fehler beim Einrichten des Projektpfades

Der von Ihnen eingegebene Projektpfad kann nicht eingerichtet werden. Ursachen:
Das Laufwerk ist geöffnet, es existiert schon eine Datei mit dem angegebenen Namen oder der Name entspricht nicht der DOS-Syntax.

Fehler beim Lesen der AWL-Datei

Beim Lesen der Datei wurden Daten unvollständig oder nicht übertragen. Bitte noch einmal lesen.

Fehler beim Erstellen der Objekt-Datei. Programabbruch!

Modul einbinden: Es steht nicht ausreichend Platz zum Erstellen der Objekt-Datei zur Verfügung, und das Programm wird abgebrochen. Schaffen Sie Platz auf Ihrer Platte und probieren Sei es noch einmal!

Fehler beim Lesen der Typ-Datei

Bei der Feldbus-Konfiguration wird eine Typ-Datei, die den Hardware-Typ definiert, benötigt. Diese ist entweder fehlerhaft oder nicht vorhanden.

Fehler beim Wechseln ins lokale Verzeichnis

Dieser Fehler tritt auf, wenn mit Disketten gearbeitet wird. Beim Einrichten des Projektpfades muß der Pfad gewechselt werden. Wenn danach nicht ins lokale Verzeichnis (Diskette) gewechselt werden kann, weil Sie das Diskettenlaufwerk geöffnet haben, erscheint diese Meldung.

Fehlerhafte KOP-Datei kann nicht bearbeitet werden.

Die Diskette oder die Datei ist defekt.

Fehler im Empfangsteil der seriellen Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle ist mit dem falschen Schnittstellentreiber belegt oder die FPC Baudrate ist falsch eingestellt.

Feldbus-Operand nicht konfiguriert

Der Feldbus-Operand ist noch nicht in die Konfigurationsdatei für Feldbus-Operanden eingetragen.

FPC-Typ unbekannt, nicht unterstützt oder Übertragung mangelhaft!

Diese Fehlermeldung erscheint, wenn ein falsches Testsystem (FPC-Online-Betrieb) für die Steuerung verwendet wird. Dieser Fehler tritt auch auf, wenn in der Log-on-Phase Fehler in der Übertragung auftreten.

FPC-Verbindung kann nicht hergestellt werden

Bitte überprüfen Sie die Verbindung zur Steuerung (Kabel) und die Baudraten-Einstellung bei allen FPCs, die über keine automatische Baudraten-Einstellung verfügen.

FST Programmteil liegt nicht vor

Das angezeigte FST-Dienstprogramm ist nicht vorhanden.

Funktionstasten-Datei nicht gefunden! Dateiname: XXX.KEY

Die FST-Datei XXX.KEY fehlt; sie existiert entweder nicht oder sie ist defekt.

Für diese Anzeige kann kein EPROM erstellt werden!

Diese Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn die Funktion EPROM-Brennen ausgewählt wurde, aber der aktuelle Anzeigentyp der ausgewählten Datei keinen EPROM-Betrieb erlaubt.

Für diese Anzeige kann kein Programmbaustein erstellt werden!

Sie haben die Funktion Baustein erstellen ausgewählt, aber der aktuelle Anzeigentyp der ausgewählten Datei ermöglicht das Erstellen von Bausteinen nicht.

G

Gleicher Projektname ist nicht erlaubt.
Bei der Funktion Backup-Projekt umbenennen haben Sie einen Projektnamen eingegeben, der bereits existiert.

H

Hier kann keine Spule gelöscht werden.
Programmieren in Kontaktplan: Es muß mindestens immer eine Spule bzw. eine Ausführungsbox pro Strompfad vorhanden sein.

I

illegale Datei-Erweiterung spezifiziert
Zulässige Datei-Erweiterungen sind 'FST' und 'CFG'. Wird keine Datei-Erweiterung angegeben, dann wird 'OBJ' als Datei-Erweiterung angenommen.

illegale Programmlänge
Das Programm ist länger als 32687 Byte bzw. kleiner als 8 Byte.

illegale Rechnerschnittstelle spezifiziert
Die serielle Schnittstelle ist nicht COM1 oder COM2.

illegaler SF-3-LIB Bibliothekstyp
Die Bibliothekskennung ist ungleich 'L' oder 'l'.

illegaler CI-Bereichsparameter

Programm- oder Bausteinnummer liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs (siehe CI-Beschreibung).

illegaler CI-Bereichstyp

Das zu ladende Programm ist nicht vom Typ A, B, C, I. Beim Importieren muß der Programmname und die Nummer beibehalten werden.

illegaler CI-Kommandobereich

Die FPC-Bereichskennung ist falsch. Zulässige Bereichskennungen sind: P, B, C, F, K.

In Klammern Einbit-Ausdruck erwartet

Fehler beim Programmieren in AWL: In der angegebenen Klammerebene muß ein Einbit-Ausdruck eingetragen sein.

inkonsistenter CI-Bereich

Mit dem Importprogramm wurde eine FPC-Datei oder ein FPC-Programm eingelesen, deren Dateityp bzw. Programmtyp nicht mit den entsprechenden Parametern im Datei- bzw. Programmkopf übereinstimmt.

inkonsistenter CI-Bereichsparameter

Mit dem Importprogramm wurde eine FPC-Datei oder ein FPC-Programm eingelesen, deren Dateiname bzw. Programmnummer nicht mit den entsprechenden Parametern im FPC-Dateikopf bzw. FPC-Programmkopf übereinstimmt.

K

K0...K255 erwartet

Sie versuchen bei einer Operation mit Konstanten, einen anderen Operanden als eine Konstante zu behandeln.

Kein bzw. unzulässiger Operator/Operand in Verknüpfung

Sie versuchen, einen Operanden mit einem Operator zu verknüpfen (oder umgekehrt), der dabei nicht erlaubt ist.

Kein freier Platz mehr auf Diskette/Platte!

Sie möchten ein Projekt-Backup durchführen, obwohl auf der Diskette/Platte nicht mehr ausreichend Platz vorhanden ist.

Kein Platz mehr auf Platte! Die Installation wird abgebrochen.

Beim Installieren der FST-Software wird festgestellt, daß nicht genügend Platz auf der Platte zur Verfügung steht.

Kein Platz mehr für weitere Spalten.

Beim Programmieren in Kontaktplan: Es können nur maximal 12 Kontakte in Reihe geschaltet werden.

Kein Projekt gefunden - bitte einrichten

Beim Importieren von Programmen wird vorausgesetzt, daß Projektverzeichnisse und mindestens ein Projekt vorhanden sind.

Kein Projekt gefunden!
Bei einem Projekt-Backup versuchen Sie, ein Projekt von der Diskette/Platte einzulesen, obwohl kein Projekt vorhanden ist.

Keine Anzeige Dateien vorhanden!
Diese Fehlermeldung wird bei allen Funktionen (außer bei der Editierung) ausgegeben, wenn bei der Funktionsauswahl keine Anzeige Dateien vorhanden sind.

Keine Dateien im Projekt zum Umbenennen!
Bei der Funktion Projekt-Backup umbenennen wird festgestellt, daß das ausgewählte Projekt keine Dateien (Programme) enthält.

Keine Dateien im Projekt!
Bei einem Projekt-Backup versuchen Sie, ein Projekt zu sichern bzw. einzulesen, obwohl das ausgewählte Projekt keine Dateien enthält.

Keine Daten vorhanden oder nicht übersetzt
Die Datei zum EPROM-Brennen muß erst noch ausgelesen werden.

Keine KOP-Datei in Bibliothek gefunden!
Im Projektverzeichnis LIB wurde keine KOP-Datei gefunden.

Keine Projekte vorhanden.
Bei der Funktion Projekt-Backup einlesen wird festgestellt, daß auf der Diskette/Platte keine Projekte zum Einlesen existieren.

Keine Verbindung zur FPC.
Sie versuchen, im KOP-Online-Betrieb zu arbeiten, obwohl
- die Verbindung zur Steuerung unterbrochen ist
- die Steuerung ausgeschaltet ist
- ein nicht korrektes Kabel verwendet wurde
- die Steuerung oder die Schnittstelle defekt ist.

Klammerausdruck nicht geschlossen

Dieser Fehler tritt auf, wenn vor einem NACH-Befehl die Anzahl öffnender Klammern größer oder kleiner der Anzahl schließender Klammern ist.

KOP-Datei nicht gefunden.

Beim Einlesen eines Kontaktplanprogramms wird festgestellt, daß die Datei defekt oder nicht vorhanden ist.

Kopieren Sie COMMAND.COM nach B:\!

Beim Installieren der FST-Software wird festgestellt, daß sich die Datei COMMAND.COM nicht im FST-Verzeichnis befindet.

L

LADE erwartet

Eine Mehrbit-Anweisung in der Arithmetik-/Logik-Box muß mit LADE beginnen.

Laden fehlerhaft ab Eintrag xxx

Beim Laden eines Projektes ist ein Fehler aufgetreten. Im Programmauswahlfenster wird der von oben angeklickte und mit einem führenden Stern versehene Eintrag gezählt.

LADEN NACH nicht erlaubt

An dieser Stelle in der Arithmetik-/Logik-Box dürfen nur beschreibbare Mehrbit-Operanden verwendet werden, nicht K und EW

Laufzeit überschritten! Bitte die Verbindung zum FPC-System überprüfen!

Diese Fehlermeldung erscheint im Online-Betrieb und im Testsystem. Die Laufzeitangaben in der Konfiguration von FST/FPC stimmen nicht überein.

Leerer Satzteil

Sie haben beim Programmieren in Anweisungsliste einen Befehl nicht konkretisiert. D.h. WENN, DANN oder SONST stehen ohne nähere Bedingungs- oder Ausführungsanweisung in Ihrem Programm.

M

MAK Datei nicht installiert!

Diese Fehlermeldung wird ausgegeben, wenn die Datei XXX.MAK nicht installiert ist. Möglicherweise wollen Sie mit dem Anzeigeneditor arbeiten, obwohl dieser für den von Ihnen verwendeten Steuerungstyp noch nicht vorgesehen ist.

MAK Datei nicht vorhanden!

Diese Meldung erscheint, wenn die Datei xxx.MAK im Verzeichnis \LIB nicht vorhanden ist. Möglicherweise ist diese Datei beschädigt oder Sie haben sie gelöscht.

Mehrbit-Operand erwartet

Programmieren in AWL: Nach einer Mehrbit-Operation darf kein Einbit-Operand folgen.

Mehrfach definierte Schrittmarke : xxx

Sie dürfen eine Schrittmarke nur einmal vergeben. Überprüfen Sie deshalb Ihr Programm.

Mehrfach definierte Sprungmarke

Eine Sprungmarke wurde in mehr als einem Strompfad verwendet.

N

Nach alleinstehendem Ausführungsteil ist kein Satz mehr möglich

Fehler beim Programmieren in AWL: In einem Programm ist nur ein Ausführungsteil eingetragen. Darauf kann im selben Programm kein neuer Satz mehr folgen.

NACH erwartet

Fehler beim Programmieren in AWL: Bei einem LADE-Befehl haben Sie die Eintragung NACH vergessen.

NACH oder Mehrbit-Operator erwartet

Es liegt bereits ein Mehrbitzwischenergebnis vor, so daß entweder der Befehl NACH oder ein weiterer Mehrbit-Operator erwartet wird.

NACH zwischen Ein- und Mehrbit-Operanden nicht erlaubt

Fehler beim Programmieren in AWL: Es ist nicht zulässig, ungleichartige Operanden miteinander zu verknüpfen.

Nicht genügend freier Arbeitsspeicher

Der interne Übersetzer kann nicht aufgerufen werden, da für ihn zuwenig Arbeitsspeicher vorhanden ist. Bei ca. 510 kB freier RAM vor Aufruf der FST-Software ist auch der interne Syntaxtest aufrufbar.

Nicht genügend Speicherplatz- BAK-Datei wird gelöscht

Bei den durchgeführten Dateioperationen und/oder Schreibanweisungen liegt nicht genügend Speicherplatz vor. Die BAK-Datei (Sicherungskopie) der Datei (in AWL, BAS-iC oder Kontaktplan) wird gelöscht.

Nicht genügend Speicherplatz

Auch nach dem Löschen der BAK-Datei (Sicherungskopie) liegt noch nicht genügend Speicherplatz vor.

O

Objektdatei kann nicht eröffnet werden

Das Ladeprogramm findet die Datei *.OBJ nicht.

Operand existiert nicht.

Sie versuchen, einen Operanden zu suchen, der in der Belegliste nicht eingetragen ist.

Operand fehlt

Die Operation in KOP ist unvollständig. Der Kontakt, die Spule etc. besitzt keinen Operanden.

Operand fehlt in der Belegliste
Diese Meldung tritt in Kontaktplan, Funktionsplan und in der Arithmetik-/Logik-Box auf. Gemeint ist hier das Fehlen eines absoluten Operanden.

Operand für... fehlt
Operation in KOP ist unvollständig. Es fehlt der Bezeichner. ...steht für Kontakt, Spule, Timer...= in KOP mögliche Operationen.

P

Parallel zu einer Sprungmarke darf kein Zweig eingerichtet werden.
Diese Fehlermeldung tritt beim Programmieren in Kontaktplan auf.

Parallelspulen dürfen nur vor dem Sprungbefehl eingerichtet werden.
Diese Fehlermeldung tritt beim Programmieren in Kontaktplan auf.

Parallelzweig enthält keinen Kontakt
Sie haben einen Parallelzweig eingerichtet, ohne ein Bedingungssymbol einzufügen.

Parallelzweig ergibt unzulässige Struktur.
Diese Fehlermeldung tritt beim Programmieren in Kontaktplan auf.

Parallelzweig ist noch nicht leer.
Diese Fehlermeldung tritt beim Programmieren in Kontaktplan auf.

PC-DOS Dienstprogramm COMMAND.COM nicht gefunden.
Die Shell (Programmverteiler) benötigt die Datei COMMAND.COM oder COMMAND.EXE. Bitte kopieren Sie diese Datei in das FST-Verzeichnis.

Pfad LIB nicht vorhanden!
Das Verzeichnis \LIB existiert nicht im Projekt-Pfad. Richten Sie ein solches Unterverzeichnis ein!

Programm bereits bekannt
Sie versuchen beim Editieren, ein bereits existierendes Programm erneut anzulegen.

Programm fehlerhaft aus FPC gelesen
Beim Auslesen der Steuerung treten Übertragungsfehler auf. Probieren Sie es noch einmal!

Programm ist leer
In der Fehlerliste wird angezeigt, daß Sie ein Programm geladen haben, bei dem nur der Name des Programms existiert, das sonst aber keinen Inhalt hat.

Programm laden fehlerhaft
Fehler beim Laden eines einzelnen Programms.

Programm lesen fehlerhaft
Fehler beim Auslesen eines einzelnen Programms (nur BAS-iC).

Programm nicht gefunden
Sie haben u.U. Programme bzw. Verzeichnisse unter DOS gelöscht, die aber in der FST-Software noch angezeigt werden. Diese Programme können Sie nicht mehr aufrufen!

Programmierung unterbrochen
Sie haben das EPROM-Programmieren durch Drücken der ESC-Taste unterbrochen. Starten Sie ggf. erneut.

Programm Prüfsummenfehler
Beim Laden des Programms trat ein Übertragungsfehler auf. Bitte Laden wiederholen. Tritt der Fehler mehrmals auf, so ist wahrscheinlich die Programm-Objektdatei defekt.

Projekt bereits bekannt.
Sie versuchen, ein Projekt einzurichten, das mit diesem Namen bereits existiert.

Projekt existiert bereits!
Bei einem Projekt-Backup möchten Sie ein Projekt umbenennen, das unter diesem Namen bereits existiert. Vergeben Sie einen anderen Namen!

Projekt fehlerhaft aus FPC gelesen
Bei Auslesen des Speicherinhaltes der Steuerung ist ein Fehler aufgetreten.

Projekt kann nicht eingerichtet werden.
Vermutlich ist Ihre Platte/Diskette nicht in Ordnung.

Projekt kann nicht gelöscht werden.
Vermutlich befinden sich im Projektverzeichnis "hidden files" oder weitere Unterverzeichnisse.

Projekt LIB existiert nicht oder Platte ist voll.
Programmieren in Kontaktplan: Sie versuchen, einen Block abzuspeichen, obwohl das dazu benötigte Verzeichnis /LIB nicht existiert oder Ihre Festplatte voll ist.

Projekt nicht bekannt
Es ist kein Projekt ausgewählt. Sie haben das aktuelle Projekt gelöscht und können deshalb z.B. nicht weitereditieren.

Projekt nicht gefunden
Sie haben unter Umständen Projekte bzw. Verzeichnisse unter DOS gelöscht, die aber in der FST-Software noch angezeigt werden. Dieses Projekt können Sie nicht mehr aufrufen!

PROKONF.FST nicht gefunden
Die Datei, die für Programmaufrufe benötigt wird, existiert nicht.

Prüfsummentest fehlerhaft
Beim Auslesen eines Intellec-Hex Records aus einer Steuerung wurde ein Prüfsummenfehler festgestellt.

R

RAM-Speicher unzureichend Bytes:

Zum Starten der FST-Software ist zu wenig Speicherplatz vorhanden. Es wird in Bytes angezeigt, wieviel Speicherplatz fehlt.

S

Satz ist zu lang

Fehler beim Programmieren in AWL: In diesem Satz sind zu viele Ausführungsanweisungen eingetragen (maximal 255 Befehle).

Satzbeginn ohne WENN- oder DANN-Teil

Fehler beim Programmieren in AWL: Der Satz ist unvollständig. Ergänzen Sie den fehlenden Operator!

Schreib-/Lesefehler aufgetreten

Schreib- oder Lesefehler bei einer Dateioperation. Der Übersetzungsvorgang wird abgebrochen.

SCHRITT ist im Verknüpfungsprogramm nicht erlaubt

Programmieren in Anweisungsliste: In einem Programm, das zunächst in Satzform aufgebaut wurde, ist eine Schrittmarke entdeckt worden.

So viele Pfade gibt es gar nicht!

Programmieren in Kontaktplan: Sie suchen einen Pfad und haben dabei eine Nummer eingetragen, die größer ist als die des letzten vorhandenen Pfades.

Spalte ist noch nicht leer.

Programmieren in Kontaktplan: Sie möchten eine Spalte löschen, obwohl Sie die Kontakte oder Boxen, die sich in ihr befinden, noch nicht entfernt haben.

Speicherfehler! Zu wenig freier Arbeitsspeicher!

Beim Einlesen eines Textblockes wird festgestellt, daß hierzu der Arbeitsspeicher nicht ausreicht. Haben Sie speicherresidente Programme geladen?

Speicherresidentes Programm geladen. Bitte DOS neu starten

Sie haben in der FST-Umgebung ein speicherresidentes Programm geladen. Führen Sie einen Kalt- oder Warmstart durch und rufen Sie die FST erneut auf!

Sprung falsch verbunden

Programmieren in Funktionsplan: Prüfen Sie, ob das Sprungsymbol verbunden ist und ob die Drahtverbindung korrekt ist.

Sprunganweisung ohne Sprungziel

KOP: Im Ausführungsteil eines Strompfades wurde eine Sprunganweisung ohne Angabe eines Sprungziels eingetragen.

Sprungbefehl existiert bereits.

Programmieren in Kontaktplan: Sie möchten einen Sprungbefehl vergeben, obwohl dieser bereits existiert.

Sprungmarke fehlt

Der Bedingungsteil enthält das Symbol für ein Sprungziel, das Sprunglabel (Bezeichner) selbst ist jedoch noch nicht eingetragen.

Steuerungstyp unbekannt oder nicht unterstützt oder Übertragung mangelhaft!

Sie haben entweder einen falschen Steuerungstyp angeschlossen oder es traten Fehler bei der Übertragung auf.

Strompfad Nr.... defekt

Dieser Fehler tritt auf beim Öffnen einer Kontaktplan-Datei. Beim Einlesen des Strompfades wird festgestellt, daß dieser defekt ist. Dieser defekte Strompfad wird verworfen.

Struktur ist nicht erlaubt.

Programmieren in Kontaktplan: Der Eintrag, den Sie vornehmen möchten, widerspricht der KOP-Syntax.

Symbolischer Operand existiert bereits: xxx

Sie möchten einen symbolischen Bezeichner eintragen, der schon vergeben ist.

Symbolischer Operand ist mehrfach definiert

Sie versuchen, einen symbolischen Bezeichner neu zu definieren, der aber bereits in der lokalen oder globalen Belegliste vollständig eingetragen ist. Dadurch besitzt der symbolische Operand keinen eindeutig zugeordneten Operanden.

Symbolischer Operand ist unzulässig!
Der Operand, den Sie hier eintragen möchten, darf kein Hardwareoperand sein.

Syntax des Programms fehlerhaft
Das übersetzte Programm hat einen Syntaxfehler.

T

Tabulatorposition ist bereits belegt!
Sie möchten im Texteditor einen Tabulator einfügen, obwohl die ausgewählte Position bereits mit einem Tabulator belegt ist.

Time-Out in der PC <---> FPC-Dialogphase
Während des Datenaustauschs zwischen FPC und PC kommt eine Antwort (DC1) der Steuerung nicht innerhalb der vom Anwender eingestellten Zeit ('Time-Out'). Bitte in der FPC- Konfiguration sehen, ob der eingestellte Wert evtl. zu gering ist (siehe Abschnitt 2.2.2).

Text xxx existiert bereits! Überschreiben?
Sie wollen Text in eine bereits existierende Anzeigen Datei kopieren. Bei diesem Kopiervorgang wird der bereits existierende Text überschrieben.

U

Unbekannter Ausdruck : xxx
Das übersetzte Programm hat einen Syntaxfehler. Es enthält einen unbekannten Ausdruck.

Unbekannter AWL-Ausdruck
Fehler beim Programmieren in AWL: Der eingetragene Operand bzw. Operator ist in der Anweisungliste unbekannt.

Unbekannter Operand
In der Fehlerliste wird angezeigt, daß im Programm ein falscher Operand eingetragen worden ist.

Unzulässiger Programmtyp
Sie versuchen, ein Programm zu editieren, das in einer nicht zum Editor passenden Programmiersprache geschrieben wurde. Es ist z.B. nicht möglich, ein AWL-Programm mit dem BAS-iC-Editor zu bearbeiten.

Unzulässige Baustein-Nummer
Die Vergabe von Baustein-Nummern ist steuerungsabhängig. Baustein-Nummern für
SF 3, FPC 202 c: BAF 0 - 255
SF 3: BAP 0 - 15, FPC 202 C: BAP 0 - 7

Unzulässige Eingabe, Hilfe mit [F9]
Die Eingabe ist nicht zulässig. Für Hilfeinformationen drücken Sie bitte die Taste F9.

Unzulässige Operation

Sie versuchen, eine Operation auf einen Operanden anzuwenden, die mit diesem nicht erlaubt ist.

Unzulässige Operation in Arithmetik/-Logik-Box

Sie versuchen, Befehle einzugeben, die in der Arithmetik/-Logik-Box nicht zulässig sind, wie z.B. SCHRITT, WENN, DANN....PW, ZV, ZR, BAP, BAF.

Unzulässige Operation, bitte neue Eingabe!

Sie versuchen, eine Operation auf einen Operanden anzuwenden, die mit diesem nicht erlaubt ist.

Unzulässiger absoluter Operand für.....

... steht für Kontakt, Spule, Timer...
Es werden Operationen in Kontaktplan mit einem unzuläsigen absoluten Operanden versehen, z.B. Einbit-Operand statt Mehrbit-Operand und umgekehrt.

Unzulässiger absoluter Operand

Es werden Operationen in Kontaktplan mit einem unzuläsigen absoluten Operanden versehen, z.B. Einbit-Operand statt Mehrbit-Operand und umgekehrt.

Unzulässiger Operand

Programmieren in AWL: Der Operand ist mit der Operation nicht verträglich. Sehen Sie im Anhang A1 nach!

Programmieren in KOP: Unzulässiger Operand NOP ist nur in Verbindung mit Kontakten möglich.

Unzulässiger Operand hinter NACH oder SCHIEBE

Sie haben hinter NACH und SCHIEBE einen nicht gültigen absoluten Operanden verwendet. Für AWL siehe auch Syntaxdiagramme im Anhang A dieses Handbuches.

Unzulässiger Operator

Sie versuchen, einen Operator mit einem Operanden zu verknüpfen, der nicht erlaubt ist. Z.B. versuchen Sie, in der Arithmetik/-Logik-Box mit Einbit-Operanden zu arbeiten. Dies ist nicht erlaubt.

Unzulässiger Parameter

Dieser Fehler tritt auf, wenn die Länge des Parameters unzulässig ist. Ist der Stringparameter nicht richtig abgeschlossen, erscheint ebenfalls diese Fehlermeldung.

Unzulässiger Projektname

Bei der Vergabe des Projektnamens haben Sie unzulässige Zeichen verwendet (siehe DOS-Handbuch).

Unzulässiger symbolischer Operand!

Programmieren in Kontaktplan: Ein symbolischer Operand darf kein absoluter Operand sein und nur mit einem _ oder mit einem Buchstaben beginnen.

Unzulässiger Vorwahlwert des Timers

Timervorwahlwert zu groß (max 655.35s).

Unzulässiger Vorwahlwert des Zählers

Maximaler Zählervorwahlwert ist überschritten worden.

Unzulässiger Vorwahlwert

Der Vorwahlwert des Zählers entspricht nicht dem zulässigen Wertebereich.

Unzulässiger Wert
Unzulässige Werte für z.B. Timer oder Zähler.

Unzulässiges / fehlendes Sprungziel
Die Marke, zu der Ihr Programm springen soll, existiert nicht.

Unzulässiges Ziel für Blockoperation.
Programmieren in Kontaktplan: In einen markierten Block darf nicht kopiert oder verschoben werden.

Unzulässige Eingabe, Hilfe mit [F9]
Bei der Konfiguration der Software wollen Sie Eintragungen vornehmen, die nicht erlaubt sind.

Übertragungsfehler
Bei der Datenübertragung beim EPROM-Programmieren ist ein Fehler aufgetreten. Überprüfen Sie die Verbindung zur Steuerung!

V

Vergleichsoperator ist bereits in Klammerung vorhanden
Fehler beim Programmieren in AWL: In einer Klammerebene ist nur ein Vergleich erlaubt.

Verzeichnis C:\FESTO konnte nicht erstellt werden, da FESTO auf C:\ als Datei existiert.
Beim Installieren der FST-Software wird festgestellt, daß FESTO als Datei auf C:\ existiert. Benennen Sie u.U. die Datei um!

Verzeichnis C:\FESTO konnte nicht erstellt werden.
Vermutlich ist Ihre Festplatte nicht in Ordnung.

Verzeichnis konnte nicht erstellt werden, da es als Datei existiert.
Beim Installieren der FST-Software wird festgestellt, daß das angegebene FST-Verzeichnis als Datei existiert. Benennen Sie u.U. die Datei um!

Verzeichnisse konnten n i c h t erstellt werden.
Vermutlich ist Ihre Festplatte nicht in Ordnung.

W

Warnung!!! Bitte Editierung beenden. Die Datei wird zu groß!
Dieser Fehler tritt beim Abspeichern und Einlesen von Textblöcken auf.

Warnung: Feldbus Bibliothek nicht gefunden
Die Bibliotheksdatei '*.CFG' kann nicht eröffnet werden.

WENN oder SCHRITT erwartet
Fehler beim Programmieren in AWL: Auf einen beendeten Satz muß ein neuer Satz oder ein neuer Schritt folgen.

WENN, SONST oder SCHRITT erwartet
Fehler beim Programmieren in AWL: Auf einen mit einem DANN-Teil beendeten Satz kann nur folgen:
-ein SONST
-ein neuer Satz bzw. ein neuer Schritt

X

XXX kann nur als Baustein verwendet werden!
Modul einbinden: Eine aufgerufene Datei kann in diesem Falle nicht als Programm verwendet werden. XXX steht für den Dateinamen

XXX kann nur als Programm verwendet werden!
Modul einbinden: Eine aufgerufene Datei kann in diesem Falle nicht als Baustein eingebunden werden. XXX steht für den Dateinamen.

XXX kann nur für FPC X0X verwendet werden!
Modul einbinden: Mit dieser Datei kann nur bei einem bestimmten Steuerungstyp gearbeitet werden. XXX steht für den Dateinamen.

XXX.KEY nicht gefunden!
Die Datei zur Funktionstastenbelegung konnte nicht gefunden werden. XXX steht für den Dateinamen.

Z

Zahlenwert erwartet!
Modul einbinden: Hier sind nur Ziffern erlaubt.

Zeiger auf eine Tabulatorposition stellen!
Beim Löschen von Tabulatoren muß der Zeiger P auf die zu löschende Tabulatorposition positioniert werden!

Zeiteinheit fehlt

Fehler beim Programmieren in AWL: Bei einem Timer haben Sie die Vorwahl ohne HSK, ZSK, SEK oder MIN eingetragen.

zu viele Bibliotheks-Referenzadressen

Die max. Anzahl von Referenzadressen für compilierte Programme beträgt 2000.

Zu viele Dateien !

Dieser Fehler tritt auf, wenn mehr als 127 Anzeigendateien in einem Projekt existieren.

Zu viele Daten! Löschen Sie etwas!

Sie haben mehr Daten beim Editieren eingegeben, als die Kapazität des Anzeigen-EPROM-Bausteins fassen kann.

Zu viele öffnende Klammern

a) AWL: Es fehlt eine schließende Klammer oder mehr als vier öffnende Klammern wurden verwendet.
b) Dieser Fehler tritt in Kontaktplan und in der Arithmetik/-Logik-Box auf. Die Parallelpfade sind zu tief geschachtelt.

Zu viele schließende Klammern

Fehler beim Programmieren in AWL: Die Anzahl der öffnenden und schließenden Klammern differiert oder ist größer als 4.

Zu wenig Arbeitsspeicher bei der Blockoperation vorhanden.

Beim Kopieren, Verschieben, Löschen oder Einlesen von Blöcken ist ein Fehler aufgetreten.

Zu wenig Arbeitsspeicher. Programmabbruch!

Modul einbinden: Um einen Baustein einzubinden, steht zu wenig freier Arbeitsspeicher zur Verfügung

Zu wenig freier Arbeitsspeicher zum Lesen sämtlicher Verzeichniseinträge.

Beim Einlesen und Abspeichern von Textblöcken ist zu wenig Arbeitsspeicher verfügbar, um alle Verzeichniseinträge anzuzeigen.

Zu wenig freier Arbeitsspeicher: Der angegebene Zeilenbereich wird nicht vollständig umnumeriert.

Programmieren in BAS-iC: Eine Umnumerierung des angegebenen Zeilenbereichs wird abgebrochen, weil nicht genügend Arbeitsspeicher zur Verfügung steht.

Zugehörige Sprunganweisung fehlt / ist unzulässig

Im Bedingungsteil eines Strompfades tritt eine Kennzeichnung für ein Sprungziel auf, das in keiner Sprunganweisung als Sprungziel angegeben wurde.

Zugehöriges Sprungziel fehlt / ist unzulässig

Die Sprunganweisung enthält ein Sprungziel, das in keinem Strompfad als Sprungmarke auftritt.

Zu viele Spulen - kein Platz mehr für Sprungbefehl.

Programmieren in Kontaktplan: Es dürfen incl. Sprungmarke nur maximal 10 Spulen parallel verwendet werden.

Zu wenig Platz für weiteren Parallelzweig.

Programmieren in Kontaktplan: Es dürfen nur maximal 10 Kontakte parallel verwendet werden.

C.3.2 Meldungen der Steuerung

Da die Festo-Steuerungstypen sich in einigen Punkten voneinander unterscheiden, sind auch die Fehlermeldungen von Steuerung zu Steuerung verschieden. Die Fehlermeldungen des Steuerblocks SF 3 sind in der SF-3-Beschreibung "Elektronik" beschrieben.

Anhang D

D.1 Verzeichnis der Abbildungen

Absoluten Operand eintragen 4-21
Angabe der Operandenadressen 3-38, 3-39
Angaben zum Modul 3-37
Angaben zur Datei 3-27
Anzeige der AS-i-Master Eingänge 7-25
Anzeige der AS-i-Master Ausgänge 7-26
Anzeige der lokalen Ein und Ausgängen 7-23
Anzeige der Feldbus EAs 7-24
Anzeige der CP Ein und Ausgängen 7-27
Anzeige der EA Konfiguration 7-50
AS-i Buskonfiguration 8-19
Arithmetik-/Logik 5-55
Ausdruck der Querverweisliste 3-13
Auswahl der Datei(en) 3-25
Auswahl des Suchpfads 3-24
Auswahl des Ziel-Projekts 3-26
Auswahl zur Querverweisliste 3-12
AWL-Ausführungsteil 4-28
AWL-Bedingungsteil 4-26
AWL-Befehle 4-23
AWL-Editor 4-8
Bausteinaufruf (BAF) 4-47
Bausteinaufruf 5-51
Bedingungssysmbol löschen 5-31
Beispiel eines SOLL-IST vergleiches 8-9
Betriebsart Master 7-49
Betriebsart stand alone 7-47
Arbeiten mit einer Maus 2-23
Beleglisteneditor 4-57, 5-14
Blockbefehle 5-63
Bootmodus EEPROM 7-7
Box-Definitionen 5-40
Box für den Bausteinaufruf 5-59

Dateibefehle 4-9, 5-9, 8-5
Definieren eines parallelen Zweiges 5-33
Die Arbeitsflache des KOP-Editors 5-8
Dienstprogramme 7-14
Diskette formatieren 3-22
Drucken vom Projekt aus 3-10
Druckerauswahl 2-11
Druckerzeichen 2-12
Dynamische Anzeige anwählen 7-37

Editierbefehle 4-13
Ein- und Ausgänge 7-21
Eingangsmeldung EEPROM-Programmierer 7-14
Einstieg in die Zustandsanzeige 5-68
Einstiegsmenü Online-Betrieb 7-15
EPROM-Programmieren 7-10
Erweiterte Funktionen 4-30

Fehleranzeige 7-33
Feldbuskonfiguratior 8-2
Feldbusteilnehmer einfügen 8-3
FST-Bildaufbau 2-16
FST-Kennung (Logo) 2-15

Import einer MAK-Datei ins LIB-Verzeichnis 3-29
Installation auf Festplatte 2-3

Kontaktsymbol wählen 5-25
Kommunikation über den Anschluß DIAG.....7-2

Liste der Strompfade.....5-66
Lokale EA- und Feldbusdiagnose.....7-35

Makro-Behandlung 7-40
Makros ausführen 7-25
Makros definieren.....7-42
Mehrbit-Operationen 5-52
Menü Anweisungsliste 4-2
Menü Anzeige SF3-Info 7-20
Menü Kontaktplan 5-2
Merker 7-26
Mini-Terminal.....7-39
Modul einbinden (Auswahl).....3-36

neues Programm anlegen.....4-4
Online-Betrieb Beispiel AS-i-Eingänge 8-22

Operanden ändern 5-16, 5-72
Operanden einfügen 4-58, 5-15
Operand in die Begleitliste eintragen..... 5-19, 5-27
Operand eintragen 5-26
Operanden suchen..... 4-60, 5-17
Operandenwert wählen 4-65
Organisation auf Festplatte (Beispiel).....2-2

Parallelzweig löschen 5-34
Programm anlegen 5-4
Programm aufrufen 3-35
Programm-Auswahlfenster 5-7
Programm auswählen 4-7
Programm löschen 3-7
Programm laden 7-8
Programme laden bei Bootmodus EEPROM 7-7
Programmaufruf EEPROM 7-13
Programmaufruf eintragen 3-31
Projekt auswählen 3-4
Projekt Backup 3-16
Projekt drucken 3-9
Projekt einrichten 3-2
Projekt löschen 3-6
Projekt laden 3-14
Projekt laden 7-5
Projekt umbenennen 3-20
Projektierung AS-i-Slaves 8-14
Projekt-Seitenkopf 6-33
Projekt-Titelseite 6-30
Projektauswahl 3-17
Projektverwaltung 3-1

Rechnerkonfiguration 2-6
Register 7-29

SOLL-IST vergleich 8-17
Speichermanagement bei EEPROM-Betrieb 7-10
Spalte einfügen 5-21
Spulen-Definitionen 5-35
Steuerung auslesen 7-12
Steuerungskonfiguration 2-9
Systemstatus 7-36

Terminal Mode 7-45
Textblock abspeichern 6-14
Textblock einlesen 6-13
Texteditor 6-2
Texteditor Blockbefehle 6-8
Texteditor Funktionstasten 6-23
Texteditor Suchbefehle 6-4
Texteditor Tabulatorbefehle 6-16
Timer 7-29

Vergleichsoperation wählen 5-29

Zähler 7-30
Ziellaufwerk ändern 3-21
Zusatzbefehle 4-14, 5-64, 6-19
Zustandsanzeige 4-63, 5-71
Zweiten Operand eingeben 5-30

D.2 Verzeichnis der mitgelieferten Programm- und Funktionsbausteine (MAK-Dateien)

Die nachfolgend aufgeführten Programm- und Funktionsbausteine sind Bestandteil der FST 200 und auf der Installationsdiskette gespeichert.

Programmbausteine (BAP) 0...15

Treiber	Ident. Nr.	Version	Unterstützung Anzeigentyp	Erstellung über	Kurzbeschreibung
3FD_XABG	100	V1.0	E.ABG-EL/LED E.ABG-VF E.ABG-80 E.FD-1/40S E.FD-2/40S E.ABG-2	Anzeigen-editor: BAP für Standard-betrieb erzeugen	Anzeigentreiber ABG, interne Texte
3_EABG	101	V1.0	E.EABG-EL/LED E.ABG-VF	Modul einbinden	Treiber für Tastatur E.ABG, Integer-Wert
3_EABG2	102	V1.0	E.ABG-2		Tastenabfrage/LED-Ansteuerung ABG-2
3FD_240S	104	V1.0	E.FD-1/40S E.FD-2/40S		Anzeigentreiber FD-X40/S, externe Texte
3_ABG80	105	V1.0	E.ABG-80		Treiber für Tastatur E.ABG-80
3FD_216S	106	V1.0	E.ABG-EL/LED E.ABG-VF E.ABG-80		Treiber FD-216S, Text im ABG
3_32BITI	107	V1.0			32 Bit Arithmetik

Funktionsbausteine (BAF) 90...99

Treiber	Ident. Nr.	Version	Unterstützung Anzeigentyp	Erstellung über	Kurzbeschreibung
3FD^XABG	200	V1.0	E.ABG-EL/LED E.ABG-VF E.ABG-80 E.FD-1/40S E.FD-2/40S E.ABG-2	Anzeigen-editor: BAF für Standard-betrieb erzeugen	BAF Anzeigentreiber ABG, interne Texte
3^EABG	201	V1.0	E.EABG-EL/LED E.ABG-VF	Modul einbinden	BAF Treiber für Tastatur E.ABG, Integer-Wert
3^EABG2	202	V1.0	E.ABG-2		BAF Tastenabfrage/ LED-Ansteuerung ABG-2
3FD^240S	204	V1.0	E.FD-1/40S E.FD-2/40S		BAF Anzeigentreiber FD-X40/S, externe Texte
3^ABG80	205	V1.0	E.ABG-80		BAF Treiber für Tastatur E.ABG-80
3FD^216S	206	V1.0	E.ABG-EL/LED E.ABG-VF E.ABG-80		BAF Treiber FD-216S, Text im ABG
3^32BITI	207	V1.0	-		32 Bit Arithmetik

D.3 Sachwortregister

A Allgemeine Struktur
- Aufruf FST-Software 2-14
- Bildaufbau 2-16
- FST-Kennung (Logo) 2-15
- Hauptmenü 2-15
- Hilfetext 2-18

Anweisungsliste
- Anweisung 4-17
- Ausführungsprogramm 4-20
- Ausführungsteil 4-28
- AWL-Befehle 4-23
- AWL-Datei formatieren 4-15
- AWL-Editierbefehle 4-12
- AWL-Zusatzbefehle 4-14
- Bedingungsteil 4-26
- Kommentar 4-33
- mathematische Funktionen 4-33
- Programmablauf 4-18
- Satz ..... 4-18 - 4-19
- Schrittprogramm 4-17
- Sonderanweisungen 4-30
- Verknüpfungsprogramm 4-19

Arithmetik/Logik-Box
- allgemein 5-54
- ändern 5-57
- anzeigen 5-56
- kennzeichnen 5-56

Automode 7-40

B Belegliste 4-53, 4-55, 5-12
- editieren 4-57
- ein/aus 4-15, 5-18
- erstellen 5-13
- absolute Operanden 5-10
- absoluter Operand 4-21, 4-53
- Eintrag beim Editieren 4-20, 4-56
- Kommentar kopieren 4-61

Operand ändern 4-59, 5-16
Operand einfügen 4-58, 5-14
Operand entfernen 4-59
Operand löschen 4-59
Operand suchen 4-60, 5-17
Operandenkommentar 4-54, 5-11
symbolische Operanden 5-10
symbolische Operanden 4-22, 4-53
Bildaufbau
Anzeigefenster 2-17
Arbeitsbereich 2-17
Funktionstasten 2-18
Kopfzeile 2-17
Mauscursor 2-17
Meldezeile 2-17
Menü-Hinweis 2-17
Block
-cursor 4-14
einlesen 4-10, 6-9
speichern 4-10, 6-10
Blockbefehle
allgemein 5-62
Block kopieren 6-7
Block löschen 6-7
Block markieren 6-6
Block verschieben 6-7
Markierung ein/aus 6-7
Box im Ausführungsteil
definieren 5-39
allgemein 5-39
Arithmetik/Logik 5-54
Bausteine 5-57
Mehrbit-Operationen 5-52
Timer 5-41
Zähler 5-47
Zuweisung 5-40

D Datei-Import
- Assemblerprogramm.....
- aufrufen.....3-23
- CI-Bereichskennung.....3-28
- CI-Bereichsparameter.....3-28
- Datei(en) auswählen.....3-24
- Dateierweiterung.....3-28
- FPC-ZE-Nummer.....3-28
- Suchpfad.....3-23
- Zielprojekt auswählen.....3-26

Dateibefehle
- Block einlesen..... 4-10, 6-9
- Block speichern.....4-10
- Editieren abbrechen.....4-10, 5-9, 6-8
- Sichern und Editor verlassen.....4-9, 5-9, 6-8
- Syntaxtest.....5-10
- Zwischensichern.....4-9, 5-9, 6-8

Drucken
- Belegliste.....3-11
- Fehlerliste.....3-14
- Programm.....3-11
- Projekt.....3-8
- Projekt-Titelseite.....3-11
- Querverweisliste.....3-12
- Textdokument.....3-11

Druckerkonfiguration
- Heftrand einstellen.....2-12
- Schnittstelle.....2-13
- Sonderzeichen.....2-13
- Steuerzeichen.....2-13

F Fehler
- -anzeigen (Status).....7-27
- -liste drucken.....3-14
- -löschen.....7-30
- -meldungen.....C-7

Funktionsbaustein
- allgemein..... 4-46, 5-57

Aufruf 4-15, 4-46
Parameterübergabe 5-60
Übernahme ins Programm 4-48
Funktionstastenbelegung
ändern 4-11, 6-16
Ebene einfügen 6-17
Ebene löschen 6-20

G Geräte
Anforderungen 1-5
Graphikkarten 1-5

I Inbetriebnahme
SF-202 als Slave 8-17

K Kontakt
allgemein 5-23
einfügen 5-25
löschen 5-31
Kontaktplan
Ausführungsteil 5-20
Bedingungsteil 5-20
Editor 5-2

M Makro
aktivieren 7-36
definieren 7-35
dynamisch ausführen 7-36
Funktion aufrufen 7-33
Maus
Bedienung 2-22
Eintrag anklicken 2-23
Position anfahren 2-23
Mehrbit-Operation
mit drei Operanden 5-53
mit mehr als drei Operanden 5-54
mit zwei Operanden 5-53

Multitasking
Bearbeitungszyklus A-8
Taskwechsel B-12

O Online-Betrieb
aufrufen 7-14
verlassen 7-25
Anzeige SF3 Info 7-19
Dynamische Anzeige 7-33
Kommandos 7-36
Makro-Behandlung 7-14, 7-33
Mini-Terminal 7-39
Möglichkeiten 7-10
Operandenwerte ändern 7-20
Steuerung löschen 7-17
System Konfiguration 7-17
Terminal Mode 7-17, 7-39
Operanden 4-55
symbolisch 1-3
absolut 4-1
ändern 4-59, 5-278
einfügen 4-58
eintragen (Belegliste) 4-57
eintragen (Programm) 4-56, 5-28
entfernen 4-59
löschen 5-15
suchen 4-60
symbolisch 4-1, 5-10
Kommentar 4-54
Liste B-9
Wert ändern ..... 7-20 - 7-25
Wert anzeigen ..... 7-20 - 7-25
Remanent RAM/EEPROM 7-8

P Parallelzweig
allgemein 5-32
bilden 5-32, 5-36
entfernen 5-34
löschen 5-37

Programm
in EPROM ablegen 7-7
laden 7-6
nummer A-7
parameter 4-4
verzeichnis 2-1
als Projektteil löschen 3-7
Aufruf eintragen 2-6
Status anzeigen 7-30
Programmaufruf
aktivieren 3-35
eintragen 3-31
Arbeiten auf DOS-Ebene 3-32
Eintrag beenden (s. Dateibefehle) 3-35
externe FST-Programme 3-32
Parameter 3-33
Rückkehr zur FST-Software 3-36
Verzeichnis-/Laufwerkwechsel 3-32
Programmbaustein
aufruf definieren 5-58
allgemein 5-58
anlegen 4-49
Aufruf 4-15, 4-51
Parameterübergabe 4-50, 5-60
Status anzeigen 7-30
Übernahme ins Programm 4-52
Projekt
anlegen 3-3
auswählen 3-4
drucken 3-8
einrichten 3-2
laden 3-14, 7-3
löschen 3-5
\LIB-Verzeichnis 2-1, 3-3
Aufgabe 3-3
Inhalt 3-2
Verwaltung 3-1

Projekt Backup
abschließen 3-23
Diskette formatieren 3-21
Projekt einlesen 3-18
Projekt löschen 3-19
Projekt sichern 3-17
Projekt umbenennen 3-19
Ziellaufwerk ändern 3-20
Projektverzeichnis
verzeichnis 2-1

Q Querverweisliste
-drucken 3-12
Ausdruck 3-13
Auswahl 3-12
Erklärung 3-13

R Rechnerkonfiguration
Abschluß 2-7
Bildschirmadapter 2-8
Initialisierung 2-6
Monitortyp 2-8
Projektverzeichnis 2-8
Rechnertyp (PC) 2-8

S Seitenkopf
editieren 6-24
neu erstellen 6-23
ls Block 6-24
Spalte
einfügen 5-21
entfernen 5-22
Sprungbefehl
allgemein 5-37
Sprunganweisung 5-38
Sprungziel 5-38
Spulen
definieren 5-35
allgemein 5-34

Steuerungskonfiguration
FPC-Abschluß ... 2-10
FPC-Schnittstelle ... 2-9
Strompfad
einfügen ... 5-22
entfernen ... 5-23
listen ... 5-65
Kommentar ... 5-22
Suchbefehle
Operand suchen ... 5-65
Strompfad suchen ... 5-65
Text suchen ... 6-3
Text tauschen ... 6-4
Textanfang/-ende ... 6-5
weitersuchen ... 6-4
Zeilen suchen ... 6-5
Syntaxtest
intern ... 4-14

T Tabulator
ändern ... 6-12
ein/aus ... 6-11
einfügen ... 6-12
löschen ... 6-12
Standardtabulatoren ... 6-13
Tastenbelegung
Backspace-Taste ... 2-22
CTRL-Taste ... 2-22
Cursortasten ... 2-19
Cursortasten mit CTRL-Taste ... 2-20
DEL-Taste ... 2-21
Enter-Taste ... 2-21
ESC-Taste ... 2-21
INS-Taste ... 2-22
SCROLL-LOCK-Taste ... 2-21
Tabulator-Taste ... 2-20

Texteditor
Blockbefehle 6-2
Blockcursor 4-14, 6-14
Ctrl-Befehle C-5
Dateibefehle 6-2
Editierhilfe 6-2
Suchbefehle 6-2
Tabulatorbefehle 6-2
Text einrücken 6-14
Textdokument 6-1
Zusatzbefehle 6-2
Timer
abfragen 4-38
adresse 5-41
bereich A-6
eigenschaften 4-40
initialisieren 4-37, 5-47
nummer A-6
starten 4-37, 5-47
stoppen 4-38, 5-47
vorwahl 4-36, 5-42
wort 4-36, 5-42
zustand 4-36, 5-42
allgemein 5-41
ausschaltverzögerter 5-46
einschaltverzögerter 5-44
Impulstimer 5-43
Werte ändern 7-27
Werte anzeigen 7-24
Titelseite
editieren 6-22
neu erstellen 6-21
als Block 6-22

V Vergleichsbox
einfügen 5-29
löschen 5-31
allgemein 5-28

Z Zähler
abfragen ... 4-45
adresse ... 5-48
bereich ... A-6
initialisieren ... 4-42, 5-49
nummer ... A-6
stoppen ... 4-44
vorwahl ... 4-41, 5-49
wort ... 4-41, 5-49
zustand ... 4-41, 5-48
allgemein ... 5-47
rückwärts ... 4-43
Rückwärtszähler ... 5-51
vorwärts ... 4-43
Vorwärtszähler ... 5-50
Werte ändern ... 7-25
Werte anzeigen ... 7-25
Zählanweisung ... 4-43
Zeile
belassen ... 4-13, 6-14
einfügen ... 4-13, 6-14
löschen ... 4-13, 6-14
Zustandsanzeige
aktivieren ... 5-68
Abtastrate ... 4-66, 5-71
allgemein ... 5-66
Anzeigeformat ... 4-64, 5-73
Einstieg ... 4-62, 5-67
Fehlermeldungen ... 4-66, 5-73
Funktionen ... 4-61
Operandenwert ändern ... 4-64, 5-72
Operandenwert anzeigen ... 5-73

D.4 Ergänzende Literatur

Im SF 3-Online-Betrieb erhalten Sie Einblick in einen kleinen Teil der Anweisungen, die im Kommando-Interpreter der jeweiligen Steuerung beinhaltet sind. Im Handbuch zur entsprechenden Steuerung finden Sie

- alle Anweisungen des Kommando-Interpreters
- die Fehlermeldungen des Kommando-Interpreters und des Betriebssystems.

Folgende Tabelle zeigt, nach Steuerungstyp unterschieden, die Nummern dieser Abschnitte.

Festo-Steuerung		
FPC 202 C	Bediener-Handbuch FPC 202 C, Teile-Nr. 8394 (D) - Kommando-Interpreter Kapitel 5 - Fehlermeldungen Kapitel 6	
Programmierbare Festo-Ventilinsel mit Steuerblock ...		
SB 202	Typ 02 Typ 03/05	Teile-Nr. 18370 (D) Teile-Nr. 152750 (D)
SF 202	Typ 02 Typ 03/05	Teile-Nr. 18372 (D) Teile-Nr. 152750 + 157643 (D)
SF 3	Typ 02 Typ 03	Teile-Nr. 165480 (D) Teile-Nr. 165481 (D)